

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2002 年 11 月 21 日 (21.11.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/092935 A1

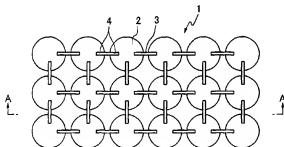
- (51) 国際特許分類: E04B 5/38, 5/32, E01D 19/12 (71) 出願人: 五洋建設株式会社 (PENTA-OCEAN CONSTRUCTION CO., LTD.) (JP/JP); 〒112-8576 東京都文京区後楽 2 丁目 2 番 8 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/04673
- (22) 国際出願日: 2002 年 5 月 15 日 (15.05.2002) (72) 発明者: 小田 康弘 (ODA, Yasuhiro); 〒112-8576 東京都文京区後楽 2 丁目 2 番 8 号 五洋建設株式会社内 Tokyo (JP). 瀧口 雅己 (TAKIGUCHI, Masami); 〒329-2746 栃木県 那須郡西那須野町四区町 1534-1 五洋建設株式会社技術研究所内 Tochigi (JP). 細井 泰行 (HOSOI, Yasuyuki); 〒329-2746 栃木県 那須郡西那須野町四区町 1534-1 五洋建設株式会社技術研究所内 Tochigi (JP). 村田 義行 (MURATA, Yoshiyuki); 〒329-2746 栃木県 那須郡西那須野町四区町 1534-1 五洋建設株式会社技術研究所内 Tochigi (JP). 星野 昭雄 (HOSHINO, Akiyo); 〒329-2746 栃木県 那須郡西那須野町四区町 1534-1 五洋建設株式会社技術研究所内 Tochigi (JP). 宮良 光一郎 (MIYARA, Kouichirou); 〒329-2746 栃木県 那須郡西那須野町四区町 1534-1 五洋建設株式会社技術研究所内 Tochigi (JP). 寺坂 美紀
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2001-146676 2001 年 5 月 16 日 (16.05.2001) JP
特願2001-146681 2001 年 5 月 16 日 (16.05.2001) JP
特願2001-146686 2001 年 5 月 16 日 (16.05.2001) JP
特願2001-344680 2001 年 11 月 9 日 (09.11.2001) JP
特願2001-344687 2001 年 11 月 9 日 (09.11.2001) JP
特願 2001-364795 2001 年 11 月 29 日 (29.11.2001) JP

/続葉有/

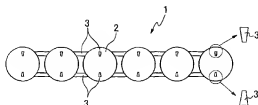
(54) Title: BURIED MATERIAL UNIT, PRECAST CONCRETE PANEL AND METHOD OF MANUFACTURING THE CONCRETE PANEL, AND SLAB AND METHOD OF CONSTRUCTING THE SLAB

(54) 発明の名称: 押込材ユニット、プレキャストコンクリート板およびその製造方法、スラブおよびその構築方法

(1)



(2)



(57) Abstract: A buried material unit, wherein lightweight buried materials disposed at proper intervals in longitudinal and lateral directions are connected to each other through connection materials fitted across the upper parts and lower parts of the lightweight buried materials adjacent to each other, the lightweight buried materials in one area of the lightweight buried materials are formed in the same width and different height as and from the lightweight buried materials in the other area, and the upper side connection materials are installed at the same height as the lower ends of upper reinforcements and the lower side connection materials are installed at the same height as the upper ends of lower reinforcements.

/続葉有/



(TERASAKA, Miki); 〒329-2746 栃木県 那須郡西那須野町四区町 1534-1 五洋建設株式会社技術研究所内 Tochigi (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, SG.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(74) 代理人: 佐々木 功, 外(SASAKI, Isao et al.); 〒105-0001 東京都 港区 虎ノ門 1 丁目 2 番 2 9 号 虎ノ門産業ビル 6 階 佐々木内外国特許商標事務所 Tokyo (JP).

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

埋込材ユニットは、縦横方向に適宜間隔ごとに配置された軽量埋込材が、隣接した軽量埋込材の上部間および下部間にわたって取り付けられた連結材で接合される。また軽量埋込材のうち一方のエリアの軽量埋込材が、他方のエリアの軽量埋込材と同じ幅でかつ異なる高さである。また上側の連結材は、その上端が上部補強筋の下端と同じ高さに設置され、下側の連結材は、その下端が下部補強筋の上端と同じ高さに設置されている。

明 細 書

埋込材ユニット、プレキャストコンクリート板およびその製造方法、スラブおよびその構築方法

5

技術分野

この発明はスラブのコンクリート中に埋設される埋込材ユニット、この埋込材ユニットを備えたプレキャストコンクリート板およびその製造方法、埋込材ユニットが埋設されたスラブおよびその構築方法に関するものである。

10

背景技術

近年、図 5 5 ～ 5 7 に示すような、軽量化を図るための軽量埋込材を埋設したスラブが構築されている。このうち図 5 5 に示すスラブ 1 2 5 は、軽量埋込材 1 2 6 のコンクリート打設時における浮き上がりを上下部の補強筋 1 2 7 または留め具 1 2 8 で抑えたものである。また図 5 6 に示すスラブ 1 2 9 は、トラス筋の弦材 1 3 0 が仮設補強扱いのものである。さらに、図 5 7 に示すスラブ 1 3 1 は、大小の軽量埋込材 1 2 6 の高低差により段差部 1 3 2 を形成したものである。

15

しかし、上記のスラブは下記のような問題を有していた。

20

- (1) 軽量埋込材の浮き上がりを抑える上下部の補強筋の配筋に手間がかかった
- (2) 軽量埋込材を 1 個づつ設置するために手間がかかった
- (3) 留め具の撤去に専用の治具が必要であった
- (4) 留め具の引抜力に対する反力をとっている箇所が変形しやすかった
- (5) トラス筋の弦材が仮設補強扱いであるため、軽量埋込材を密に配設することができなかった
- (7) 段差部の形成のために軽量埋込材の大きさに合わせた補強筋の配筋間隔とするので、設計・施工が煩雑になる

25

(8) 薄いスラブの鉄筋を厚いスラブに定着する際に、厚いスラブの軽量埋込材を抜くために遮音性が低下する

したがって、本発明は上記のような問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、軽量埋込材の簡単かつ効率的な設置と、その浮き上がりの効果的な抑制、

- 5 スラブの補強筋の均一な配筋、および遮音性の高い埋込材ユニット、プレキャストコンクリート板およびその製造方法、スラブおよびその構築方法を提供することである。

発明の開示

- 10 本発明の埋込材ユニットの要旨は、縦横方向に適宜間隔ごとに配置された軽量埋込材が、隣接した軽量埋込材の上部間および下部間にわたって取り付けられた連結材で接合されたことを特徴とする。また軽量埋込材のうち一方のエリアの軽量埋込材が、他方のエリアの軽量埋込材と同じ幅でかつ異なる高さであることを含む。また上側の連結材は、その上端が上部補強筋の下端と同じ高さに設置され、下側
- 15 の連結材は、その下端が下部補強筋の上端と同じ高さに設置されたことを含む。また端部に位置した軽量埋込材の外側に取り付けられた連結材が、対向した他の連結ユニットの端部における軽量埋込材の連結材分だけ横方向にずれて取り付けられたことを含む。さらに連結材は断面楔形であることを含むものである。

- また埋込材ユニットの要旨は、縦横方向に適宜間隔ごとに配置された軽量埋込
- 20 材が上半球と下半球とに分割可能であり、この上半球と下半球のうちの少なくとも一方が連結材で連結されたことを特徴とする。また軽量埋込材が球形またはカプセル形であることを含む。また上半球の上部に十字状の切欠溝が形成されたことを含む。軽量埋込材と連結材とが一体成形されたことを含む。さらに隣接した軽量埋込材間に突出部が形成されたことを含むものである。

- 25 またプレキャストコンクリート板の要旨は、中空の球体である軽量埋込材または中空の多面体である軽量埋込材がコンクリート板の上面に適宜間隔ごとに設置

され、該コンクリート板に軽量埋込材の下面に設けた少なくとも一つのアンカーピンが埋設され、該アンカーピンには軽量埋込材の中空部に通じた連通孔が設けられたことを特徴とする。また軽量埋込材には、少なくとも連結凹部または連結ピンが設けられ、該連結ピンが他の軽量埋込材の連結凹部に挿入され、連結凹部
5 に他の軽量埋込材の連結ピンが挿入されたことを含む。また軽量埋込材は密接されたことを含むものである。

またプレキャストコンクリート板の要旨は、縦横方向に適宜間隔ごとに配置された軽量埋込材が、隣接した軽量埋込材の上部間および下部間にわたって取り付けられた連結材で接合された埋込材ユニットの一部がコンクリート板に設置されてな
10 ることを特徴とする。また軽量埋込材のうち一方のエリアの軽量埋込材が、他方のエリアの軽量埋込材と同じ幅でかつ異なる高さであることを含む。また上側の連結材は、その上端が上部補強筋の下端と同じ高さに設置され、下側の連結材は、その下端が下部補強筋の上端と同じ高さに設置されたことを含む。また端部に位置した軽量埋込材の外側に取り付けられた連結材が、対向した他の連結ユニット
15 の端部における軽量埋込材の連結材分だけ横方向にずれて取り付けられたことを含む。さらに連結材は断面楔形であることを含むものである。

またプレキャストコンクリート板の要旨は、縦横方向に適宜間隔ごとに配置された軽量埋込材が上半球と下半球とに分割可能であり、この上半球と下半球のうちの少なくとも一方が連結材で連結された埋込材ユニットの一部がコンクリート
20 板に設置されてなることを特徴とする。また軽量埋込材が球形またはカプセル形であることを含む。また上半球の上部に十字状の切欠溝が形成されたことを含む。軽量埋込材と連結材とが一体成形されたことを含む。さらに隣接した軽量埋込材間に突出部が形成されたことを含むものである。

またプレキャストコンクリート板の製造方法の要旨は、格子状に配筋したスラブの下部補強筋の格子部に、下面にアンカーピンを設けた軽量埋込材を設置して
25 鉄筋ユニットを形成し、該鉄筋ユニットの下部補強筋とアンカーピンとを型枠内

のコンクリートに埋設し、該コンクリートが硬化した後に脱型することを特徴とする。

またスラブの要旨は、スラブの上部補強筋の一部と、スラブの下部補強筋の一部とにわたって波形のラチス筋が配筋され、該ラチス筋の波の間隔と整数比になる位置に中空の球体である軽量埋込材、または中空の多面体である軽量埋込材が
5 配設されたことを特徴とする。

またスラブの要旨は、スラブの上部補強筋の一部と、スラブの下部補強筋の一部とにわたって波形のラチス筋が配筋され、前記上部補強筋と下部補強筋との間に中空の球体である軽量埋込材、または中空の多面体である軽量埋込材が配設さ
10 れたことを特徴とする。

またスラブの要旨は、縦横方向に適宜間隔ごとに配置された軽量埋込材が、隣接した軽量埋込材の上部間および下部間にわたって取り付けられた連結材で接合された埋込材ユニットがスラブのコンクリートに埋設されてなることを特徴とする。
また軽量埋込材のうち一方のエリアの軽量埋込材が、他方のエリアの軽量埋込材
15 と同じ幅でかつ異なる高さであることを含む。また上側の連結材はその上端が上部補強筋の下端と同じ高さに設置され、下側の連結材はその下端が下部補強筋の上端と同じ高さに設置されたことを含む。また端部に位置した軽量埋込材の外側に取り付けられた連結材が、対向した他の連結ユニットの端部における軽量埋込材の連結材分だけ横方向にずれて取り付けられたことを含む。さらに連結材は断
20 面楔形であることを含むものである。

またスラブの要旨は、縦横方向に適宜間隔ごとに配置された軽量埋込材が上半球と下半球とに分割可能であり、この上半球と下半球のうちの少なくとも一方が連結材で連結された埋込材ユニットがスラブのコンクリートに埋設されてなることを特徴とする。また軽量埋込材が球形またはカプセル形であることを含む。また
25 上半球の上部に十字状の切欠溝が形成されたことを含む。また連結材が軽量埋込材に一体成形されたことを含む。また隣接した軽量埋込材間に突出部が形成さ

れたことを含むものである。

またスラブの構築方法の要旨は、中空の球体である軽量埋込材または中空の多面体である軽量埋込材がコンクリート板の上面に適宜間隔ごとに設置され、該コンクリート板に軽量埋込材の下面に設けた少なくとも一つのアンカーピンが埋設
5 され、該アンカーピンには軽量埋込材の中空部に通じた連通孔が設けられたプレキャストコンクリート板を梁間に連続的に架設して下床を形成し、該下床上にトップコンクリートを打設することを特徴とする。

またスラブの構築方法の要旨は、スラブ型枠に配筋した格子状の下部補強筋の格子部に、下面にアンカーピンを設けた軽量埋込材を固定した後、前記スラブ型
10 枠にコンクリートを打設することを特徴とする。

またスラブの構築方法の要旨は、スラブ型枠に配筋した格子状の下部補強筋の格子部に、下面にアンカーピンを設けた軽量埋込材を固定し、該軽量埋込材のアンカーピンと下部補強筋とを埋設するようにコンクリートをスラブ型枠に打設し、前記コンクリートが硬化した後、軽量埋込材の上に上部補強筋を配筋してトップ
15 コンクリートを打設することを特徴とする。

またスラブの構築方法の要旨は、定着具が適宜間隔ごとに設置された堰板でスラブ型枠を形成し、該スラブ型枠に配筋された格子状の下部補強筋の格子部に軽量埋込材を設置するとともに、該軽量埋込材の上に上部補強筋を格子状に配筋して前記定着具で固定した後、スラブ型枠にコンクリートを打設することを特徴と
20 する。また定着具は、堰板の内面に固定したナットと、該ナットに堰板の外面から座金を介してねじ込むボルトとからなり、前記ナットにはリングが設けられたことを含む。また定着具は、堰板の内面に固定したコーンと、これに堰板の外面からねじ込まれた締付具とからなる下部定着具と、スラブの上部補強筋を上面から下側に押さえ込む上部定着具と、これら上下部の定着具を連結するセパレータ
25 ーとから構成されたことを含む。また定着具は、堰板の内面に固定した長ナットと、これに堰板の外面から座金を介してねじ込まれたボルトとからなる下部定着

具と、スラブの上部補強筋を上面から下側に押さえ込む上部定着具と、これら上下部の定着具を連結する連結ボルトとから構成されたことを含むものである。

またスラブの構築方法の要旨は、スラブ型枠の堰板に定着具を適宜間隔ごとに設置するとともに、格子状に配筋した下部補強筋の格子部に軽量埋込材を設置し、

- 5 該軽量埋込材の上に上部補強筋を配筋して前記定着具で固定した後、スラブ型枠にコンクリートを打設することを特徴とする。また定着具は、堰板の内面に固定したナットと、該ナットに堰板の外側から座金を介してねじ込むボルトとからなり、前記ナットにはリングが設けられたことを含む。また定着具は、堰板の内面に固定したコーンと、これに堰板の外側からねじ込まれた締付具とからなる下部
- 10 定着具と、スラブの上部補強筋を上面から下側に押さえ込む上部定着具と、これら上下部の定着具を連結するセパレーターとから構成されたことを含む。また定着具は、堰板の内面に固定した長ナットと、これに堰板の外側から座金を介してねじ込まれたボルトとからなる下部定着具と、スラブの上部補強筋を上面から下
- 15 側に押さえ込む上部定着具と、これら上下部の定着具を連結する連結ボルトとから構成されたことを含むものである。

- またスラブの構築方法の要旨は、長ナットと、これに座金を介してねじ込まれたボルトとからなる下部定着具をスラブ型枠に設け、該スラブ型枠に下部補強筋を格子状に配筋して、その格子部に軽量埋込材を配設するとともに、該軽量埋込材の上に上部補強筋を配筋し、該上部補強筋上に設置した上部定着具と、前記
- 20 下部定着具とを連結ボルトで連結し、スラブ型枠にコンクリートを打設した後に、前記長ナットに吊り治具を取り付けることを特徴とする。

- またスラブの構築方法の要旨は、縦横方向に適宜間隔ごとに配置された軽量埋込材が、隣接した軽量埋込材の上部間および下部間にわたって取り付けられた連結材で接合された埋込材ユニットをスラブ型枠の浮き上がり防止具で固定するとともに
- 25 に、軽量埋込材の連結材を上部補強筋または下部補強筋に結束してスラブ型枠にコンクリートを打設することを特徴とする。また軽量埋込材のうち一方のエリア

の軽量埋込材が、他方のエリアの軽量埋込材と同じ幅でかつ異なる高さであることを含む。また上側の連結材は、その上端が上部補強筋の下端と同じ高さに設置され、下側の連結材は、その下端が下部補強筋の上端と同じ高さに設置されたことを含む。また端部に位置した軽量埋込材の外側に取り付けられた連結材が、対向した他の連結ユニットの端部における軽量埋込材の連結材分だけ横方向にずれて取り付けられたことを含む。さらに連結材は断面楔形であることを含む。また下部補強筋は型枠に設けた天井インサートに固定されてなることを含むものである。

またスラブの構築方法の要旨は、縦横方向に適宜間隔ごとに配置された軽量埋込材が上半球と下半球とに分割可能であり、この上半球と下半球のうちの少なくとも一方が連結材で連結された埋込材ユニットをスラブ型枠に設置し、軽量埋込材の上面に配筋した上部補強筋を浮き上がり防止具で固定した後、スラブ型枠にコンクリートを打設することの特徴とする。また軽量埋込材が球形またはカプセル形であることを含む。また上半球の上部に十字状の切欠溝が形成されたことを含む。軽量埋込材と連結材とが一体成形されたことを含む。さらに隣接した軽量埋込材間に突出部が形成されたことを含むものである。

図面の簡単な説明

図1の(1)は第1の実施の形態の埋込材ユニットの平面図、(2)は(1)のA-A線断面図であり、図2の(1)は第2の実施の形態の埋込材ユニットの平面図、(2)は(1)のB-B線断面図であり、図3は他の埋込材ユニットを接合した埋込材ユニットの平面図であり、図4の(1)は第3の実施の形態の埋込材ユニットの平面図、(2)は(1)のC-C線断面図であり、図5は第4の実施の形態の埋込材ユニットの平面図であり、図6の(1)は第5の実施の形態の埋込材ユニットの平面図、(2)は同側面図であり、図7の(1)は一部を分割した軽量埋込材の断面図、(2)は分割した下半球の平面図、(3)は上半球のみの埋込

材ユニットの側面図、(4)は下半球の長さを変えた埋込材ユニットの側面図であり、図8の(1)は第6の実施の形態の埋込材ユニットの平面図、(2)は同側面図、(3)は3分割した埋込材ユニットの側面図であり、図9の(1)は第7の実施の形態の埋込材ユニットの平面図、(2)は(1)のD-D線断面図、(3)は上下に分割した埋込材ユニットの断面図であり、図10の(1)は軽量埋込材の断面図、(2)は上下に分割した軽量埋込材の断面図、(3)は分割した軽量埋込材の平面図であり、図11は第8の実施の形態の埋込材ユニットを示し、(1)は図9の埋込材ユニットの切欠溝に掛止材をはめ込んだ平面図、(2)は同側面図であり、図12の(1)は第9の実施の形態の埋込材ユニットの平面図、(2)は同側面図であり、図13はユニット化した下部埋込材を取り外した側面図であり、図14の(1)は第10の実施の形態の埋込材ユニットの平面図、(2)は同側面図であり、図15はユニット化した下部埋込材を取り外した側面図であり、図16は第11の実施の形態の埋込材ユニットの側面図であり、図17は第12の実施の形態の埋込材ユニットの側面図であり、図18は第13の実施の形態の埋込材ユニットの側面図であり、図19は第14の実施の形態の埋込材ユニットの側面図であり、図20は第1の実施の形態のPC板の平面図であり、図21の(1)は図20のE-E線断面図、(2)は同F-F線断面図、(3)はトップコンクリートを打設したPC板の断面図であり、図22の(1)～(5)は図20のPC板の製造方法の工程図であり、図23は第2の実施の形態のPC板の断面図であり、図24は他の軽量埋込材の側面図であり、図25は埋込材ユニットの平面図であり、図26の(1)は第3の実施の形態のPC板の平面図、(2)は(1)のG-G線断面図であり、図27の(1)は第4の実施の形態のPC板の平面図、(2)は(1)のH-H線断面図であり、図28は第5の実施の形態のPC板の断面図であり、図29は第1の実施の形態のスラブを示し、(1)は平面図、(2)はI-I線断面図、(3)はJ-J線断面図であり、図30の(1)および(2)は第2の実施の形態のスラブの断面図であり、図31の(1)および(2)は第

3の実施の形態のスラブの断面図であり、図32の(1)および(2)は第4の実施の形態のスラブの断面図であり、図33は第5の実施の形態のスラブの断面図であり、図34は第6の実施の形態のスラブの断面図であり、

図35は第7の実施の形態のスラブの断面図であり、図36は第8の実施の形態のスラブの断面図であり、図37の(1)および(2)は第9の実施の形態のスラブの断面図であり、図38の(1)および(2)は第10の実施の形態のスラブの断面図であり、図39は第11の実施の形態のスラブを示し、(1)および(2)は断面図、(3)は軽量埋込材の断面図であり、図40は第12の実施の形態のスラブを示し、(1)水平方向の断面図、(2)は(1)のK-K線断面図で

あり、図41は第1の実施の形態のスラブの構築方法を示し、(1)は梁間にPC板を設置した断面図、(2)は上部補強筋を配筋した断面図、(3)はトップコンクリートを打設した断面図であり、図42は第2の実施の形態のスラブの構築方法を示し、(1)は軽量埋込材を型枠内に設置した断面図、(2)は同平面図、(3)は型枠内にコンクリートを打設した断面図であり、図43は第3の実施の形態のスラブの構築方法を示し、(1)は軽量埋込材を型枠内に設置してコンクリートを打設した断面図、(2)は同平面図、(3)は(2)の型枠内にコンクリートを打設した断面図であり、図44は図29のスラブの構築方法である第4の実施の形態の構築方法を示し、(1)は埋込材ユニットをクレーンで吊り上げた側面図、

(2)は埋込材ユニットを型枠に設置した断面図、(3)は型枠にコンクリートを打設した断面図であり、図45は図33のスラブの構築方法である第5の実施の形態の構築方法を示し、(1)はPC板をクレーンで吊り上げた断面図、(2)は上部補強筋を配筋した断面図、(3)は型枠にコンクリートを打設した断面図であり、図46は第6の実施の形態のスラブの構築方法を示し、(1)は定着具で軽量埋込材を型枠に定着した断面図、(2)および(3)は定着具の断面図、(4)は型枠内にコンクリートを打設した断面図であり、図47は第7の実施の形態のスラブの構築方法を示し、(1)は上下部の定着具で軽量埋込材を型枠に定着した

断面図、(2)および(3)は上下部の定着具の断面図、(4)は(1)の平面図、
(5)は型枠内にコンクリートを打設した断面図であり、図48の(1)および
(2)は上部定着具の断面図であり、

図49の(1)および(2)は上部定着具の断面図であり、図50は第8の実施
5 の形態のスラブの構築方法を示し、(1)は上下部の定着具で軽量埋込材を型枠内に
定着した断面図、(2)および(3)は上下部の定着具の断面図、(4)は型枠内
にコンクリートを打設した断面図であり、図51は第9の実施の形態のスラブの
構築方法の断面図であり、図52は第10の実施の形態のスラブの構築方法を示
す断面図であり、図53は第11の実施の形態のスラブの構築方法を示す断面図
10 であり、図54は第12の実施の形態のスラブの構築方法を示す断面図であり、
図55は従来の構築方法を示し、(1)は軽量埋込材を型枠内に設置した平面図、
(2)は同断面図、(3)は留め具の正面図であり、図56の(1)および(2)
は従来のスラブの断面図であり、図57の(1)は段差部を備えた従来のスラブ
の水平方向の断面図、(2)は(1)のL-L線断面図である。

15

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の埋込材ユニット、プレキャストコンクリート板（以下、PC板
という）およびその製造方法、スラブおよびその構築方法の実施の形態を図面
に基づいて詳細に説明する。はじめに、埋込材ユニットの実施の形態について説明
20 し、その後にPC板およびその製造方法、スラブおよびその構築方法の実施の形
態について説明する。また各実施の形態において同じ構成は同じ符号を付して説
明し、異なった構成にのみ異なった符号を付して説明する。

図1は第1の実施の形態の埋込材ユニット1を示したものである。この埋込材
ユニット1は、横方向に適宜間隔をもって配置された球形の軽量埋込材（発泡樹
25 脂製または樹脂中空製）2が、その上部間または下部間にわたって設けられた連
結材3で接合されて構成されている。この連結材3は断面楔形であり、軽量埋込

材 2 と一体成形されるか、あるいは嵌入溝 4 にはめ込まれている。これらの連結材のうちの上側の連結材 3 は、その上端が上部補強筋の下端と同じ高さに設置され、下側の連結材 3 は、その下端が下部補強筋の上端と同じ高さに設置されている。このような軽量埋込材 2 からなる埋込材ユニット 1 は、スラブ型枠などに簡単かつ精度良く設置することができるので、施工の効率性を高めることができる。

図 2 および 3 は第 2 の実施の形態の埋込材ユニット 5 を示したものである。この埋込材ユニット 5 は端部に位置した軽量埋込材 2 の外側に、他の埋込材ユニット 6 を接合するための連結材 3 a を設け、これを他の埋込材ユニット 6 の連結材 3 分だけ横方向にずらしたものであり、これ以外は第 1 の実施の形態の埋込材ユニット 1 と同じ構成である。このように連結材 3 a を横方向にずらすと、図 3 に示すように、他の埋込材ユニット 6 を接合することができるようになる。

図 4 は第 3 の実施の形態の埋込材ユニット 7 を示したものである。この埋込材ユニット 7 は、縦横方向に適宜間隔をもって配置された球形の軽量埋込材 2 が、上部間または下部間にわたって設けられた連結材 3 で接合して構成されている。これらの軽量埋込材 2 のうち、段差部が形成される部分を境界線 8 とする一方のエリア 9 に配設された軽量埋込材 2 a は、他方のエリア 10 に配設された軽量埋込材 2 b と同じ幅であるが、高さが異なっている。すなわち、軽量埋込材 2 の幅を同じにして、スラブ厚の厚いエリア 9 には薄いエリア 10 よりも背の高い軽量埋込材 2 a を配設することにより、均一な配設ができる。また連結材 3 は前記と同様に断面楔形であり、軽量埋込材 2 と一体成形されるか、あるいは嵌入溝 4 にはめ込まれている。また連結材のうちの上側の連結材 3 は、その上端がスラブの上部補強筋の下端と同じ高さに設置され、下側の連結材 3 は、その下端がスラブの下部補強筋の上端と同じ高さに設置されている。このような軽量埋込材 2 からなる埋込材ユニット 7 は、後述するような、段差部のある P C 板や、段差部のあるスラブを簡単かつ効率的に形成することができるので、施工の効率性を高めることができる。

図5は第4の実施の形態の埋込材ユニット11を示したものである。この埋込材ユニット11は端部に位置した軽量埋込材2の外側に、他の埋込材ユニット6を接合するための連結材3aを設け、これを他の埋込材ユニット6における連結材3分だけ横方向にずらしたものであり、これ以外は第4の実施の形態の埋込材ユニット11と同じ構成である。このように連結材3aを横方向にずらすと他の埋込材ユニット6を接合することができるようになる。

図6は第5の実施の形態の埋込材ユニット12を示したものである。この埋込材ユニット12は、上下で分割可能な軽量埋込材（例えばポリスチレンフォーム）2同士が溶接金網などの連結材3で連結されて構成されている。この軽量埋込材2は、図7の（1）および（2）に示すように、中央部で上半球13と下半球14とに分割され、上半球13の凹溝15に下半球14の嵌合突起16が嵌入して一体となり、上半球13同士が格子状の連結材3で連結されている。このように軽量埋込材2が上下に分割できるので、埋込材ユニット12の製作が容易になる。

また下半球14を取り替えて軽量埋込材2の長さを変えることにより（図8参照）、厚さの異なるスラブにも容易に対応することができるようになる。また、図7の（3）に示すように、下半球14を取り外した上半球（連結材3で連結されている）13のみの埋込材ユニット12として使用することもできるので、厚さの薄いスラブにも使用することができる。さらに、同図の（4）に示すように、一つの埋込材ユニット12において長さの異なる下半球14を設置する、例えば、一方のエリヤの下半球14と、他方のエリアの下半球14との長さを変えると、段差部のある中空スラブの構築に使用することもできる。また、前記の下半球14の長さを変えることにより、段差部の高さも自由に変えることができる。このように埋込材ユニット12は、厚さの異なるスラブや段差部のあるスラブにも容易に対応することができる。

また連結材3が軽量埋込材2と一体的になっているため、埋込材ユニット12としての製作が簡単にでき、スラブ型枠へも簡単に設置することができる。また

図 8 の (3) に示すように、下半球 1 4 と連結材 3 とを一体形成すると、上半球 1 3 と下半球 1 4 との接合や、下半球 1 4 の取り替え (長さの異なる下半球への) も簡単にできる。

図 8 は軽量埋込材 2 をカプセル形にした第 6 の実施の形態の埋込材ユニット 1 7 であり、下半球 1 4 を長くしたこと以外は、第 5 の実施の形態の埋込材ユニット 1 2 と同じ構成である。この埋込材ユニット 1 7 を前記の埋込材ユニット 1 2 と組み合わせて使用すると、段差部のあるプレキャストコンクリート板やスラブを形成することができる。また軽量埋込材 2 の下半球 1 4 を変えるだけで、スラブ厚の変更に対応することができる。また、同図の (3) は下半球 1 4 をさらに分割し、この分割した半球 1 4 a を連結材 3 で連結した 3 分割可能な埋込材ユニット 1 7 である。

すなわち、この埋込材ユニット 1 7 は全体として 3 分割されたものであり、中央部の円柱 1 4 b の長さを変えることにより、軽量埋込材 2 の高さを自由に変えることができる。したがって、段差部のある中空スラブを形成する場合、その段差部の高さを自由に変えることができるようになる。

図 9 は第 7 の実施の形態の埋込材ユニット 1 8 を示したものである。この埋込材ユニット 1 8 は、上半球 1 3 同士が連結材 3 で連結された上部埋込材 2 a と、下半球 1 4 同士が連結材 3 で連結された下部埋込材 2 b とが嵌め合わされたものであり、図 1 0 に示すように、上半球 1 3 の凹溝 1 5 に下半球 1 4 の嵌合突起 1 6 が嵌入して接合されている。また上部埋込材 2 a の上半球 1 3 には、格子筋や金網などの掛止材をはめ込む十字状の切欠溝 1 9 が設けられている。

図 1 1 は切欠溝 1 9 に掛止材 2 1 をはめ込んだ、第 8 の実施の形態の埋込材ユニット 2 1 を示したものであり、この掛止材 2 1 をはめ込んだ以外は、第 7 の実施の形態の埋込材ユニット 1 8 と同じ構成である。このような掛止材 2 1 によってコンクリートの打設時における浮き上がりを抑えることができる。

図 1 2 は第 9 の実施の形態の埋込材ユニット 2 2 を示したものである。この埋

込材ユニット 2 2 は、下部埋込材 2 b の下半球 1 4 に設けた突出部 2 3 同士が当接されて、軽量埋込材 2 の横方向への動きを規制したものであり、これ以外は第 7 の実施の形態の埋込材ユニット 2 0 と同じ構成である。この突出部 2 3 は、軽量埋込材 2 の上部が連結材 3 で連結されても、コンクリートの打設力による軽量埋込材 2 の変形を防いで、所定の形状を保持する役割がある。さらに、このような突出部 2 3 は、スラブ構造上もコンクリート部分の断面欠損を少なくするため、せん断耐力が犠牲にならない。また、図 1 3 は、一体形成された突出部 2 3 で、下半球同士が連結された下部埋込材 2 b を示したものである。

図 1 4 は第 1 0 の実施の形態の埋込材ユニット 2 4 を示したものである。この埋込材ユニット 2 4 は、上半球 1 3 同士が突出部 2 3 で連結されて上部埋込材 2 a を形成したものであり、前記突出部 2 3 で軽量埋込材 2 の横方向への動きを規制する。また図 1 5 は、一体形成された突出部 2 3 で上半球同士が連結された埋込材ユニット 2 4 を示したものである。

図 1 6 は第 1 1 の実施の形態の埋込材ユニット 2 5 を示したものである。この埋込材ユニット 2 5 は、図 1 2 の埋込材ユニット 2 2 の軽量埋込材 2 をカプセル形にしたものであり、下半球 1 4 を長くした以外は同じ構成である。また、この埋込材ユニット 2 5 も、図 8 の (3) と同じように、下半球 1 4 をさらに分割したものの (3 分割) にすることができる。

図 1 7 は第 1 2 の実施の形態の埋込材ユニット 2 6 を示したものである。この埋込材ユニット 2 6 は、図 1 3 の埋込材ユニット 2 3 の軽量埋込材 2 をカプセル形にしたものであり、下半球 1 4 を長くした以外は同じ構成である。また、この埋込材ユニット 2 6 も、図 8 の (3) と同じように、下半球 1 4 をさらに分割したものの (3 分割) にすることができる。

図 1 8 は第 1 3 の実施の形態の埋込材ユニット 2 7 を示したものである。この埋込材ユニット 2 7 は、図 1 4 の埋込材ユニット 2 4 の軽量埋込材 2 をカプセル形にしたものであり、下半球 1 4 を長くした以外は同じ構成である。また、この

埋込材ユニット 27 も、図 8 の (3) と同じように、下半球 14 をさらに分割したものの (3 分割) にすることができる。

図 19 は第 14 の実施の形態の埋込材ユニット 28 を示したものである。この埋込材ユニット 28 は、図 15 の埋込材ユニット 24 の軽量埋込材 2 をカプセル
5 形にしたものであり、下半球 14 を長くした以外は同じ構成である。また、この埋込材ユニット 28 も、図 8 の (3) と同じように、下半球 14 をさらに分割したものの (3 分割) にすることができる。

次に、P C 板の実施の形態について説明する。図 20 および 21 は、第 1 の実施の形態の P C 板 30 を示したものである。この P C 板 30 は、コンクリート板
10 31 の上面にトラス筋 32 の上部が突設され、このトラス筋 32 間に複数の軽量埋込材 2 が設置されて構成されている。トラス筋 32 は、一本の上端筋 33 と 2 本の下端筋 34 が波形のラチス筋 35 で接合されたものであり、下端筋 34 がスラブの下部補強筋 36 に接合されている。また軽量埋込材 2 は合成樹脂製の中
15 空の球体であり、図 21 に示すように、下面に突設されたアンカーピン 37 がコンクリート板 31 に埋設されている。これらの軽量埋込材 2 同士は連結凹部 38 に連結ピン 39 が挿入されて連結されている。すなわち、各軽量埋込材 2 が連結ピン 39 で数珠繋ぎになっている。また軽量埋込材 2 のアンカーピン 37 には、同
図の (3) に示すように、コンクリートが浸入しない大きさの連通孔 41 が設けられ、中空部 40 と外部とを連通している。したがって、火災により中空部 40
20 の空気が膨張しても、連通孔 41 から抜け出るようになっている。

次に、上記の P C 板 30 の製造方法について説明する。はじめに、図 22 の (1) および (2) に示す鉄筋ユニット 42 を組立形成する。これは格子状の下部補強筋 36 に埋込材ユニット 43 を結束して形成し、軽量埋込材 2 のアンカーピン 37 を下部補強筋 36 から下側に突出させている。次に、図 22 の (3) および (4)
25 に示すように、型枠 44 にコンクリート 45 を打設する。そして型枠 44 に鉄筋ユニット 42 を設置して、コンクリート 45 に下部補強筋 36 とアンカーピン 3

7とを埋設すると、該アンカーピン37がスペーサーとなるので、軽量埋込材2の垂直方向の位置精度が確保される。そして、コンクリート45が硬化した後に脱型すると、(5)に示すようなPC板30が形成される。なお、前記コンクリート45は鉄筋ユニット42を型枠44に設置した後に打設することもできる。

5 図23は第2の実施の形態のPC板46を示したものである。このPC板46は、密接した軽量埋込材2の下部をコンクリート板31に埋設したものであり、これ以外は第1の実施の形態のPC板30と同じ構成であり、同じ方法で製造する。このように軽量埋込材2を密接させると、PC板46の軽量化を図ることができる。

10 図24はアンカーピン37を2〜4本設けた軽量埋込材2を示し、このように複数本設けると、軽量埋込材2の安定化と固定の強化とを図ることができる。

また図25は4つの軽量埋込材2を連結ピン39で接続した埋込材ユニット43を示したものである。このように軽量埋込材2をユニット化すると、型枠内への設置が容易になるとともに、必要な数に切断することもできる。

15 したがって、軽量埋込材2の連結数は4つに限らず、これ以上またはこれ以下にすることもできる。

また軽量埋込材2同士は連結凹部38に連結ピン39を挿入して接続しているが、軽量埋込材2に設けた接続用突部(図示せず)を、連結凹部38に嵌合して接続することもできる。また軽量埋込材2同士を製造段階で一体的に製造すること

20 ともできる。

また上記の軽量埋込材2は球体であるが、これに限らず多面体、例えば直方体や正方体などであってもよく、かつ中空でなくてもよい。また軽量埋込材2は連結ピン39で連結されたものではなく、各自が独立したものであってもよく、アンカーピン37には連通孔41が設けられていなくてもよい。

25 図26は第3の実施の形態のPC板47である。このPC板47は、図2の埋込材ユニット5が下部補強筋36に結束されて、コンクリート板31に設置され

たものである。この埋込材ユニット 5 は連結材 3 が断面楔形になっているため、コンクリート板 3 1 からの引き抜けが困難になっている。この埋込材ユニット 5 は上記の P C 板 4 7 だけに限らず、いわゆるフル P C 板にも設置することができる。

- 5 図 2 7 は第 4 の実施の形態の P C 板 4 8 を示したものである。この P C 板 4 8 は図 4 の埋込材ユニット 7 を使用したものであり、背の高い軽量埋込材 2 a と、背の低い軽量埋込材 2 b とで形成されている。また埋込材ユニット 7 の下側の連結材 3 は、下端が下部補強筋 3 6 の上端と同じ高さに設置されているため、軽量埋込材 2 a、2 b に接しないようになっている。
- 10 一方、埋込材ユニット 7 の上側の連結材 3 も、上端が上部補強筋 4 9 の下端と同じ高さに設置されているため、軽量埋込材 2 a、2 b に接しないようになっている。

このように幅が同じで、高さの異なる軽量埋込材 2 a、2 b を備えた P C 板 4 8 上に現場打ちコンクリートを打設すると、背の高い軽量埋込材 2 a と背の低い
15 軽量埋込材 2 b との境に、高低差による段差部 5 0 が形成されたスラブ 5 1 が構築され、遮音性能も高くなる。なお、P C 板 4 8 は上記のような、いわゆるハーフ P C 板ではなく、フル P C 板であってもよい。

- 図 2 8 は第 5 の実施の形態の P C 板 5 2 を示したものである。この P C 板 5 2 は、図 9 の埋込材ユニット 1 8 を使用したものであり、切欠溝 1 9 をコンクリー
20 ト板 3 1 に埋め込んでコンクリートを食い込ませることにより、埋込材ユニット 1 8 の引き抜きを困難にしている。

この埋込材ユニット 1 8 は、いわゆるフル P C 板にも使用することもできる。なお、上記の埋込材ユニット 1 2、1 7、2 0、2 2、2 4、2 5、2 6、2 7、2 8 を使用した P C 板を形成することもできる。

- 25 次にスラブの実施の形態について説明する。図 2 9 は第 1 の実施の形態のスラブ 5 5 を示したものである。このスラブ 5 5 は下部補強筋 3 6 と上部補強筋 4 9

の一部が波形のラチス筋 3 5 で適宜間隔をもって接合され、これらの補強筋 3 6、4 9 間に中空でかつ球状の軽量埋込材 2 が配設されて構成されている。また下部補強筋 3 6 と上部補強筋 4 9 は、縦筋 5 6 と横筋 5 7 とで格子状に形成され、その格子部 5 8 には軽量埋込材 2 の上端部または下端部がそれぞれ挿入されている。

- 5 また上部補強筋 4 9 の一本の縦筋 5 6 と、下部補強筋 3 6 の二本の縦筋 5 6 とがラチス筋 3 5 で接合されてトラス筋 3 2 が構成され、ラチス筋 3 5 の波のピッチと 1 : 1 の位置に軽量埋込材 2 が配設されている。よって、軽量埋込材 2 の上下部および側部が上下の補強筋 4 9、3 6 で支持されている。このようにトラス筋 3 2 が上下の補強筋の縦筋 5 6 を利用して形成されているため、トラス筋 6 の弦材を別途配筋する必要がない。

- 図 3 0 は第 2 の実施の形態のスラブ 6 0 を示したものである。このスラブ 6 0 は上部補強筋の上側の縦筋 5 6 と、下部補強筋の下側の縦筋 5 6 とがラチス筋 3 5 で接合されたものであり、これ以外は上記のスラブ 5 5 と同じ構成で、かつ同じ効果を奏する。したがって、ラチス筋 3 5 の上下端が上下部の補強筋の横筋 5 7 から突出した状態になっている。

図 3 1 および 3 2 は第 3 および 4 の実施の形態のスラブ 6 1、6 2 を示したものである。これらのスラブ 6 1、6 2 はラチス筋 3 5 の上端または下端のみが、下部補強筋 3 6 または上部補強筋 4 9 の横筋 5 7 から突出したものであり、これ以外は上記スラブ 5 5 と同じ構成であり、同じ効果を奏する。

- 20 図 3 3 は第 5 の実施の形態のスラブ 6 3 を示したものである。このスラブ 3 3 は上下部の補強筋 4 9、3 6 がラチス筋 3 5 で接合されて構成されたものであり、これ以外は上記のスラブ 5 5 と同じ構成である。これは上部補強筋における一本の縦筋 5 6 と、下部補強筋における一本の縦筋 5 6 とがラチス筋 3 5 で接合された、いわゆるシングルトラス 6 4 を形成している。

- 25 図 3 4 ~ 3 6 は第 6 ~ 8 の実施の形態のスラブ 6 5、6 6、6 7 を示したものである。これらのスラブ 6 5、6 6、6 7 は、図 3 0 ~ 3 2 のスラブ 6 0、6 1、

6 2 に対応したものである。このうち図 3 4 のスラブ 6 5 は、ラチス筋 3 5 の上端および下端が上下部の補強筋 4 9、3 6 の横筋 5 7 から突出したものである。

また図 3 5 および 3 6 のスラブ 6 6、6 7 は、ラチス筋 3 5 の上端または下端が上部補強筋 4 9 または下部補強筋 3 6 の横筋 5 7 から突出したものである。

- 5 図 3 7 は第 9 の実施の形態のスラブ 6 8 を示したものである。このスラブ 6 8 は、ラチス筋 3 5 の波のピッチと 1 : 2 の位置に軽量埋込材 2 が配設されたものであり、これ以外はスラブ 5 5 と同じ構成である。このように軽量埋込材 2 同士を密接させるとスラブの空隙率を高めることができる。

- 10 図 3 8 は第 1 0 の実施の形態のスラブ 6 9 を示したものである。このスラブ 6 9 は、上部補強筋の一本の縦筋 5 6 と、下部補強筋の一本の縦筋 5 6 とがラチス筋 3 5 で接合され、かつラチス筋 3 5 の波のピッチと 1 : 2 の位置に軽量埋込材 2 が配設されたものであり、これ以外はスラブ 6 3 と同じ構成である。このスラブ 6 9 も前記と同じ効果を奏する。

- 15 図 3 9 は第 1 1 の実施の形態のスラブ 7 0 を示したものである。このスラブ 7 0 は連通孔 4 1 のあるアンカーピン 3 7 を軽量埋込材 2 の下面に設けたものであり、これ以外はスラブ 5 5 と同じ構成である。このスラブ 7 0 はコンクリートの打設による軽量埋込材 2 の浮き上がりを抑えることができ、連通孔 4 1 により中空部 4 0 と外部とが連通している。

- 20 また上記の実施の形態のスラブ 5 5、6 0、6 1、6 2、6 3、6 5、6 6、6 7、6 8、6 9、7 0 において、軽量埋込材 2 はすべて中空の球体であるが、本発明はこれに限定されるものではなく、多面体にすることもできる。

- 25 また上記の実施の形態のスラブ 5 5、6 0、6 1、6 2、6 3、6 5、6 6、6 7、6 8、6 9、7 0 において軽量埋込材 2 は、ラチス筋 3 5 の波のピッチと整数比の位置に配設されているが、このような配設でないスラブを構築することもできる。

また図 4 0 は第 1 2 の実施の形態のスラブ 7 1 を示したものである。このスラ

ブ 7 1 は、高さの異なる軽量埋込材 2 a、2 b からなる埋込材ユニット 7 (図 4) により段差部 5 0 が形成されたものである。

このスラブ 7 1 においては埋込材ユニット 7 の下側の連結材 3 が下部補強筋 3 6 の上端と同じ高さに位置して軽量埋込材 2 a、2 b に接しないようになっており、上側の連結材 3 も上端が上部補強筋 1 3 の下端と同じ高さに位置して軽量埋込材 2 a、2 b に接しないようになっている。

また、このスラブ 7 1 は、高さの異なる軽量埋込材 2 a、2 b が均一に配設されているため、遮音性能も優れている。

なお、上記のスラブの他に、第 1、2、5 ~ 1 4 の実施の形態の埋込材ユニット 1、5、1 2、1 7、1 8、2 0、2 2、2 4、2 5、2 6、2 7、2 8 を使用したスラブを構築することもできる。

次に、スラブの構築方法 (以下、構築方法という) について説明する。図 4 1 は第 1 の実施の形態の構築方法、すなわち図 2 0 の P C 板 3 0 を利用したものである。この構築方法は、まず P C 板 3 0 を梁 7 5 間に隣接して連続的に設置するとともに、この接合部にジョイント筋 7 6 を配筋して下床 7 7 を形成する。そして、この下床 7 7 上に上部補強筋 4 9 を配筋して、トップコンクリート 7 9 を打設してスラブ 7 8 を構築する。上記の P C 板における軽量埋込材 2 はアンカーピン 3 7 によってコンクリート板 3 1 に固定されるため、トップコンクリート 7 9 の打設時の浮き上がりを抑えることができる。

図 4 2 は第 2 の実施の形態の構築方法、すなわち図 2 2 の鉄筋ユニット 4 2 を使用して現場打ちコンクリートで構築するものである。この構築方法は、まず (1) および (2) に示すように、下部補強筋 3 6 と軽量埋込材 2 とからなる鉄筋ユニット 4 2 をスラブ型枠 8 0 内に設置し、トラス筋 3 2 を結束具 8 1 で下部補強筋 3 6 に固定する。

次に、軽量埋込材 2 の上に配筋した上部補強筋 4 9 を結束具 8 1 でトラス筋 3 2 に結束した後、スラブ型枠 8 0 内にコンクリート 7 4 を打設する。そして、コ

ンクリート 7 4 が硬化した後に脱型すると、前記と同じスラブ 7 8 が構築される。
このように現場打ちコンクリート 7 4 を打設する場合も、軽量埋込材 2 の浮き上
がりや位置ずれを抑えることができる。

図 4 3 は第 3 の実施の形態のスラブの構築方法を示したものである。この構築
5 方法も現場打ちコンクリートによるものであり、まず下部補強筋 3 6 と軽量埋込
材 2 とからなる鉄筋ユニット 4 2 をスラブ型枠 8 0 内に設置する。

次に、下部補強筋 3 6 とアンカーピン 3 7 とが埋設される位置までコンクリー
ト 7 4 を打設する。次に、軽量埋込材 2 上に上部補強筋 4 9 を配筋するとともに、
前記のコンクリート 7 4 が硬化した後、二度目のコンクリート、すなわちトップ
10 コンクリート 7 9 を打設すると、前記と同じスラブ 7 8 が構築される。

このように一度目のコンクリート 7 4 で軽量埋込材 2 を固定すると、トップコ
ンクリート 7 9 の打設時の浮き上がりを抑えることができる。

なお、コンクリートの打設は上記の方法に限らず、軽量埋込材 2 に上部補強筋
4 9 を配筋した後に、コンクリート 7 4、7 9 を二回に分けて打設することもで
15 きる。

また図 4 4 は第 4 の実施の形態のスラブの構築方法、すなわち図 2 9 のスラブ
5 5 の構築方法を示したものである。この構築方法は、まず埋込材ユニット 8 2
を工場または現場で製作する。そして、この埋込ユニット 8 2 をクレーン 8 3 で
吊り上げてスラブ型枠 8 0 に設置する。そして、このスラブ型枠 8 0 内にコンク
20 リート 7 4 を打設し、これが硬化した後に脱型すると、図 2 9 に示すスラブ 5 5
が完成する。この構築方法は、軽量埋込材 2 の浮き上がりを抑えることができ
という効果を奏する。また上記の図 3 0 ~ 3 2、3 7 および 3 9 のスラブ 6 0、
6 1、6 2、6 8、6 9、7 0 も上記と同じ方法で製造する。

また図 4 5 は第 5 の実施の形態のスラブの構築方法、すなわち図 3 3 のスラブ
25 6 3 の構築方法を示したものである。この構築方法は、まず (1) に示すプレキ
ャストコンクリート板 8 4 を製作し、これを梁間に設置して上部補強筋 4 9 を配

筋してトップコンクリート 79 を打設するものである。

また上記の図 34～36 および 38 のスラブ 65、66、67、69 も上記と同じ方法で製造する。図 46、図 50～53 に示す第 6～11 の実施の形態のスラブの構築方法は定着具を使用したものである。

- 5 図 46 は第 6 の実施の形態のスラブの構築方法を示したものである。この構築方法は、まず (1) に示すように、スラブ型枠 80 の堰板 85 に適宜間隔ごとに定着具 86 を設置する。この作業は堰板 85 を支保工 (図示せず) に布設する前に実施する。

- 10 定着具 86 は、同図の (2) および (3) に示すように、リング 87 を備えたナット 88 と、これにねじ込まれた蝶ボルト 89 とから構成される。またナット 88 は堰板 85 の内面に適宜間隔ごとに設置され、堰板 85 の外面から座金 90 を介してねじ込まれた蝶ボルト 89 で固定されている。

- 15 次に、前記堰板 85 でスラブ型枠 80 を形成し、このスラブ型枠 80 内にスパーサー 91 を介して下部補強筋 36 を格子状に配筋し、その格子部 59 に軽量埋込材 2 を設置する。次に、これらの軽量埋込材 2 上に格子状の上部補強筋 49 を配筋し、その格子部 59 に軽量埋込材 2 の上部を挿入すると、該軽量埋込材 2 は上下部の補強筋 49、36 で挟まれた状態になる。そして、ナットのリング 87 に番線 92 で上部補強筋 49 を結束して軽量埋込材 2 を固定する。

- 20 このように軽量埋込材 2 が上部補強筋 49 で固定された後、スラブ型枠 80 にコンクリート 74 を打設してスラブ 93 を構築する。このとき軽量埋込材 2 は堰板 85 に固定されているため、コンクリート 74 の打設による浮き上がりを抑えることができ、前記コンクリート 74 も軽量埋込材 2 の間にスムーズに回り込むようになる。

- 25 図 47 は第 7 の実施の形態のスラブの構築方法を示したものである。この構築方法は、まず (1) に示すように、スラブ型枠 80 の堰板 85 に適宜間隔ごとに下部定着具 94 を設置する。

この下部定着具 9 4 は、同図の (2) および (3) に示すように、長ナット 9 5 と、これにねじ込まれる蝶ボルト 8 9 とから構成される。長ナット 9 5 は堰板 8 5 の内面に適宜間隔ごとに設置され、堰板 8 5 の外面から座金 9 0 を介してねじ込まれた蝶ボルト 8 9 で固定されている。なお、この蝶ボルト 8 9 に代えてアイボルトを使用することもできる。

次に、前記堰板 8 5 で組立形成したスラブ型枠 8 0 にスペーサー 9 1 を介して下部補強筋 3 6 を配筋し、その格子部 5 9 に軽量埋込材 2 を設置する。次に、これらの軽量埋込材 2 上に上部補強筋 4 9 を配筋し、その格子部 5 9 に軽量埋込材 2 の上部を挿入すると、上下部の補強筋 4 9、3 6 で挟まれた状態になる。

そして、長ナット 9 5 に位置決めナット 9 6 を備えた連結ボルト 9 7 をねじ込み、このボルト 9 7 に上部補強筋 4 9 に設置した上部定着具 9 8 を連結し、この上部定着具 9 8 と位置決めナット 9 6 とで上部補強筋 4 9 を固定する。

このとき軽量埋込材 2 は上下部の補強筋 4 9、3 6 で堰板 8 5 に固定されている。また上部定着具 9 8 は、図 4 7 の (2) および (3) に示すようなチャンネル材 9 9 であり、ボルト挿入孔 1 0 0 に連結ボルト 9 7 が挿入されて六角ナット 1 0 1 で固定されている。

このように軽量埋込材 2 が上部補強筋 4 9 で固定された後に、図 4 7 の (5) に示すように、スラブ型枠 8 0 にコンクリート 7 4 を打設してスラブ 1 0 2 を構築する。このとき、軽量埋込材 2 は堰板 8 5 に固定されているため、コンクリート 7 4 の打設による浮き上がりを抑えることができる。

また図 4 8 および 4 9 は、他の実施の形態の上部定着具 9 8 を示したものである。図 4 8 の上部定着具 9 8 は、鉄筋 1 0 3 間に掛け渡された押圧板 1 0 4 に、変形を防ぐためのコ字形の補強板 1 0 5 が重ね合わされ、該補強板 1 0 5 に連結ボルト 9 7 がねじ込まれたものである。

また図 4 9 の上部定着具 9 8 は、鉄筋 1 0 3 間にチャンネル状の押圧板 1 0 4 が掛け渡され、これに重ね合わされた補強板 1 0 5 に連結ボルト 9 7 がねじ込ま

れたものである。よって、この上部定着具 98 はスラブ内におさめることができる。なお、上部定着具 98 はコ字形の鋼材のみで形成することもできる。

図 50 は第 8 の実施の形態の構築方法を示したものである。この構築方法は、セパレータ 109 を介して下部定着具 94 に接続された上部定着具 98 で、上部
5 補強筋 49 をスラブ型枠 80 に固定して、コンクリート 74 を打設するものであり、これ以外は第 7 の実施の形態の構築方法と同じ方法である。

下部定着具 94 はコーン 106 と、これに根太または端太材 107 を介してねじ込まれた締付具 108 とからなり、この締付具 108 には端太材押さえ金物 110 が取り付けられている。よってコーン 106 が設置された堰板 85 の局所変
10 形を防ぐことができる。図 51 は第 9 の実施の形態の構築方法を示したものである。この構築方法は、まず第 7 の実施の形態と同じ方法でスラブ 102 を構築する。このスラブ 102 には下部定着具 94 の長ナット 95 がインサート金具として設けられているため、この長ナット 95 に吊り治具 111 を取り付けると吊り天井 112 が構築できる。このように軽量埋込材 2 の浮き上がりを抑える下部
15 定着具 94 の長ナット 95 がインサート金具となるので、吊り天井 112 を簡単に形成することができる。

図 52 は第 10 の実施の形態のスラブの構築方法を示したものである。この構築方法は、まず下部補強 36 が配筋されたスラブ型枠 80 に、図 2 の埋込材ユニット 5 を設置して、下側の連結材 3 を下部補強筋 36 に結束するとともに、スラ
20 ブ型枠 80 の底板における浮き上がり防止具 113 の固定棒 114 を軽量埋込材 2 に差し通して、その先端に留め具 115 をねじ込む。また連結材 3 は、下端が下部補強筋 36 の上端と同じ高さに設置されているため、軽量埋込材 2a、2b に接しないようになっている。次に、この埋込材ユニット 5 の上に上部補強筋 49 を配筋して、上側の連結材 3 に結束する。この連結材 3 も上端が上部補強筋 4
25 9 の下端と同じ高さに設置されているため、軽量埋込材 2a、2b に接しないようになっている。

このように埋込材ユニット 5 が固定されたスラブ型枠 80 にコンクリート 74 を打設して、スラブ 116 を構築する。このとき埋込材ユニット 5 は、下部補強筋 36 および上部補強筋 49 で拘束され、かつ浮き上がり防止具 113 で固定されて浮き上がりが抑えられる。なお、上記の埋込材ユニット 5 の他に、第 1、3、5、5～14 の実施の形態の埋込材ユニット 1、5、7、12、17、18、20、22、24、25、26、27、28 を使用したスラブも、上記と同じ方法で構築する。

図 53 は第 11 の実施の形態のスラブの構築方法を示したものである。この構築方法は、天井インサート 117 に結束した下部補強筋 36 で埋込材ユニット 5 を固定して、スラブ型枠 80 にコンクリート 74 を打設したものであり、これ以外は第 10 の実施の形態の構築方法と同じである。このようにすると軽量埋込材 2 をスラブ型枠 80 の底板に固定する必要がなくなる。

図 54 は第 12 の実施の形態の構築方法、すなわち図 6 の埋込材ユニット 12 を使用したものである。この構築方法は、まずスラブ型枠 80 の底板 118 に固定具 119 を固定する。次に、この固定具 119 の固定ピン 120 を軽量埋込材 2 に差し通して、埋込材ユニット 12 をスラブ型枠 80 に設置する。

次に、この埋込材ユニット 12 の上、すなわち固定具 119 上に上部補強筋 49 を配筋するとともに、固定ピン 120 の先端に留め具 121 をねじ込んで埋込材ユニット 12 を固定する。そして、この埋込材ユニット 12 が固定されたスラブ型枠 80 にコンクリート 74 を打設すると、軽量埋込材 2 の浮き上がりが固定具 119 で抑えられて、スラブ 122 が構築される。なお、上記の埋込材ユニット 5 の他に、第 1～3、6～14 の実施の形態の埋込材ユニット 1、5、7、17、18、20、22、24、25、26、27、28 を使用したスラブも、上記と同じ方法で構築する。

軽量埋込材を簡単かつ効率的に設置した埋込材ユニットを製作することができる。またスラブの厚さが変わっても、軽量埋込材の幅寸法が変わらないため、スラブ筋の配筋間隔が同じになる。また埋込材ユニットを下部補強筋に載せることで取付位置が決まるため、該下部補強筋の精密な配筋が不要となってコストの削減が図れる。また埋込材ユニットを精度良く配置するための補強筋が不要となるため経済的な配筋量になる。またコンクリート板に断面楔形の連結材が埋設されるので、埋込材ユニットのコンクリート板からの引き抜けが困難になる。また軽量埋込材を上半球と下半球とに分割したことにより、埋込材ユニットを容易に製作することができる。また隣接した軽量埋込材間に突出部が形成されたことにより、型枠内に打設されるコンクリートによる軽量埋込材の横方向への動きが規制される。また軽量埋込材の上部における切欠溝に掛止材を格子状にはめ込むことができる。

またプレキャストコンクリート板またはスラブにおける上部補強筋、および下部補強筋を埋込材ユニットに接触させないで配筋することができる。またプレキャストコンクリート板の軽量化を図ることができる。また切欠溝にコンクリートが食い込むので、埋込材ユニットがコンクリート板から引き抜けないプレキャストコンクリート板を製作することができる。また下面のアンカーピンによって軽量埋込材がコンクリート板から引き抜けなくなる。またコンクリート板上に打設されるトップコンクリートが軽量埋込材間に回り込み易くなる。また軽量埋込材が密接されたので、プレキャストコンクリート板の軽量化を図ることができる。火災時に軽量埋込材の中空部における空気が膨張しても、アンカーピンの連通孔から抜け出るので、軽量埋込材の膨張が防げる。

また軽量埋込材が互いに連結されたので、軽量埋込材の設置精度をより一層高めることができる。

また上下部の補強筋の一部とラチス筋とによるトラス筋を、上部補強筋と下部補強筋との間に形成することができるので、トラス筋の弦材を省略することがで

きる。またラチス筋の波の間隔と整数比になる位置に軽量埋込材が配設されたことにより、軽量埋込材を密に配設することができ、スラブの軽量化を図ることができる。またスラブの施工手間やコストの削減を図ることができる。またスラブの空隙率を高くすることができる。また軽量埋込材が球形またはカプセル形などの

5 でコンクリートが充填効率を高め、コンクリートが軽量埋込材の下側までスムーズに充填される。

また軽量埋込材が堰板の定着具で固定されているため、コンクリートの打設時における軽量埋込材の浮き上がりを効果的に抑えることができる。また座金により堰板の局部変形を防ぐことができる。またセパレーターにより軽量埋込材の浮

10 き上がりを抑えることができる。また下部定着具を堰板に簡単に取り付けることができるとともに、上下部の定着具により軽量埋込材の浮き上がりを効果的に抑えることができる。またスラブの構築と平行して吊り天井を簡単に構築することができる。またコンクリートの打設時における軽量埋込材または埋込材ユニットの浮き上がりを抑えるとともに、スラブの施工手間やコストの削減を図ることが

15 できる。軽量埋込材のコンクリートの打設時における浮き上がりが、掛止材で抑えられるので、スラブの施工手間やコストの削減を図ることができる。また軽量なスラブを簡単に構築することができる。

請 求 の 範 囲

1. 縦横方向に適宜間隔ごとに配置された軽量埋込材が、隣接した軽量埋込材の上部間および下部間にわたって取り付けられた連結材で接合されたことを特徴とする

5 埋込材ユニット。

2. 軽量埋込材のうち一方のエリアの軽量埋込材が、他方のエリアの軽量埋込材と同じ幅でかつ異なる高さであることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の埋込材ユニット。

10

3. 上側の連結材は、その上端が上部補強筋の下端と同じ高さに設置され、下側の連結材は、その下端が下部補強筋の上端と同じ高さに設置されたことを特徴とする請求の範囲第1項または第2項に記載の埋込材ユニット。

15 4. 端部に位置した軽量埋込材の外側に取り付けられた連結材が、対向した他の連結ユニットの端部における軽量埋込材の連結材分だけ横方向にずれて取り付けられたことを特徴とする請求の範囲第1項～第3項のいずれかに記載の埋込材ユニット。

20 5. 連結材は断面楔形であることを特徴とする請求の範囲第1項～第4項のいずれかに記載の埋込材ユニット。

6. 縦横方向に適宜間隔ごとに配置された軽量埋込材が上半球と下半球とに分割可能であり、この上半球と下半球のうちの少なくとも一方が連結材で連結された

25 ことを特徴とする埋込材ユニット。

7. 軽量埋込材が球形またはカプセル形であることを特徴とする請求の範囲第 1 項～第 6 項のいずれかに記載の埋込材ユニット。

8. 上半球の上部に十字状の切欠溝が形成されたことを特徴とする請求の範囲第 5 6 項または第 7 項に記載の埋込材ユニット。

9. 連結材が軽量埋込材に一体成形されたことを特徴とする請求の範囲第 6 項～第 8 項のいずれかに記載の埋込材ユニット。

10 10. 隣接した軽量埋込材間に突出部が形成されたことを特徴とする請求の範囲第 6 項～第 9 項のいずれかに記載の埋込材ユニット。

11 11. 中空の球体である軽量埋込材、または中空の多面体である軽量埋込材がコンクリート板の上面に適宜間隔ごとに設置され、該コンクリート板に軽量埋込材の下面に設けた少なくとも一つのアンカーピンが埋設され、該アンカーピンには軽量埋込材の中空部に通じた連通孔が設けられたことを特徴とするプレキャストコンクリート板。

12 12. 軽量埋込材には、少なくとも連結凹部または連結ピンが設けられ、該連結ピンが他の軽量埋込材の連結凹部に挿入され、連結凹部に他の軽量埋込材の連結ピンが挿入されたことを特徴とする請求の範囲第 11 項に記載のプレキャストコンクリート板。

13 13. 軽量埋込材は密接されたことを特徴とする請求の範囲第 11 項に記載のプレキャストコンクリート板。

1 4. 請求の範囲第 1 項～第 1 0 項のいずれかの埋込材ユニットの一部がコンクリート板に設置されてなることを特徴とするプレキャストコンクリート板。

1 5. 格子状に配筋したスラブの下部補強筋の格子部に、下面にアンカーピンを
5 設けた軽量埋込材を設置して鉄筋ユニットを形成し、該鉄筋ユニットの下部補強筋とアンカーピンとを型枠内のコンクリートに埋設し、該コンクリートが硬化した後、に脱型することを特徴とするプレキャストコンクリート板の製造方法。

1 6. スラブの上部補強筋の一部と、スラブの下部補強筋の一部とにわたって波
10 形のラチス筋が配筋され、該ラチス筋の波の間隔と整数比になる位置に中空の球体である軽量埋込材または中空の多面体である軽量埋込材が配設されたことを特徴とするスラブ。

1 7. スラブの上部補強筋の一部と、スラブの下部補強筋の一部とにわたって波
15 形のラチス筋が配筋され、前記上部補強筋と下部補強筋との間に中空の球体である軽量埋込材、または中空の多面体である軽量埋込材が配設されたことを特徴とするスラブ。

1 8. 請求の範囲第 1 項～第 1 0 項のいずれかの埋込材ユニットがスラブのコン
20 クリートに埋設されてなることを特徴とするスラブ。

1 9. 請求の範囲第 1 1 項のプレキャストコンクリート板を梁間に連続的に架設して下床を形成し、該下床上にトップコンクリートを打設することを特徴とするスラブの構築方法。

2 0. スラブ型枠に配筋した格子状の下部補強筋の格子部に、下面にアンカーピ

ンを設けた軽量埋込材を固定した後、前記スラブ型枠にコンクリートを打設することを特徴とするスラブの構築方法。

- 2 1. スラブ型枠に配筋した格子状の下部補強筋の格子部に、下面にアンカーピンを設けた軽量埋込材を固定し、該軽量埋込材のアンカーピンと下部補強筋とを埋設するようにコンクリートをスラブ型枠に打設し、前記コンクリートが硬化した後、軽量埋込材の上に上部補強筋を配筋してトップコンクリートを打設することを特徴とするスラブの構築方法。
- 10 2 2. 定着具が適宜間隔ごとに設置された堰板でスラブ型枠を形成し、該スラブ型枠に配筋された格子状の下部補強筋の格子部に軽量埋込材を設置するとともに、該軽量埋込材の上に上部補強筋を格子状に配筋して前記定着具で固定した後、スラブ型枠にコンクリートを打設することを特徴とするスラブの構築方法。
- 15 2 3. スラブ型枠の堰板に定着具を適宜間隔ごとに設置するとともに、格子状に配筋した下部補強筋の格子部に軽量埋込材を設置し、該軽量埋込材の上に上部補強筋を配筋して前記定着具で固定した後、スラブ型枠にコンクリートを打設することを特徴とするスラブの構築方法。
- 20 2 4. 定着具は、堰板の内面に固定したナットと、該ナットに堰板の外側から座金を介してねじ込むボルトとからなり、前記ナットにはリングが設けられたことを特徴とする請求の範囲第 2 2 項または第 2 3 項に記載のスラブの構築方法。
- 25 2 5. 定着具は、堰板の内面に固定したコーンと、これに堰板の外側からねじ込まれた締付具とからなる下部定着具と、スラブの上部補強筋を上面から下側に押さえ込む上部定着具と、これら上下部の定着具を連結するセパレーターとから構築

成されたことを特徴とする請求の範囲第 2 項または第 2 3 項に記載のスラブの構築方法。

2 6. 定着具は、堰板の内面に固定した長ナットと、これに堰板の外側から座金
5 を介してねじ込まれたボルトとからなる下部定着具と、上部補強筋を上面から下
側に押さえ込む上部定着具と、これら上下部の定着具を連結する連結ボルトとから
構成されたことを特徴とする請求の範囲第 2 項または第 2 3 項に記載のスラ
ブの構築方法。

10 2 7. 長ナットと、これに座金を介してねじ込まれたボルトとからなる下部定着
具をスラブ型枠に設け、該スラブ型枠に下部補強筋を格子状に配筋して、その格
子部に軽量埋込材を配設するとともに、該軽量埋込材の上に上部補強筋を配筋し、
該上部補強筋上に設置した上部定着具と、前記下部定着具とを連結ボルトで連結
し、スラブ型枠にコンクリートを打設した後に、前記長ナットに吊り治具を取り
15 付けることを特徴とするスラブの構築方法。

2 8. 請求の範囲第 1 項～第 1 0 項のいずれかの埋込材ユニットをスラブ型枠に
設置し、軽量埋込材の上面に配筋した上部補強筋を浮き上がり防止具で固定した
後、スラブ型枠にコンクリートを打設することを特徴とするスラブの構築方法。

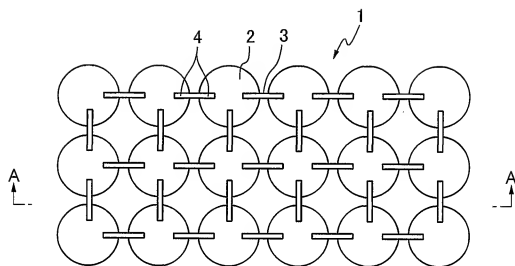
20

2 9. 軽量埋込材の連結材を上部補強筋または下部補強筋に結束して、スラブ型
枠にコンクリートを打設することを特徴とする請求の範囲第 2 8 項に記載のスラ
ブの構築方法。

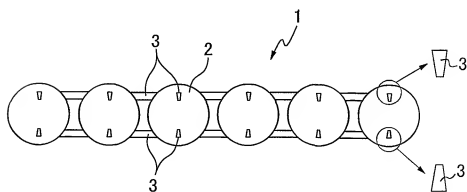
25 3 0. 下部補強筋は型枠に設けた天井インサートに固定されてなることを特徴と
する請求の範囲第 2 9 項に記載のスラブの構築方法。

第 1 図

(1)

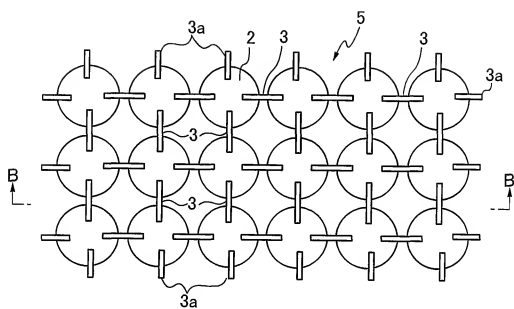


(2)

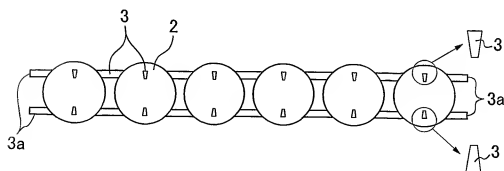


第 2 図

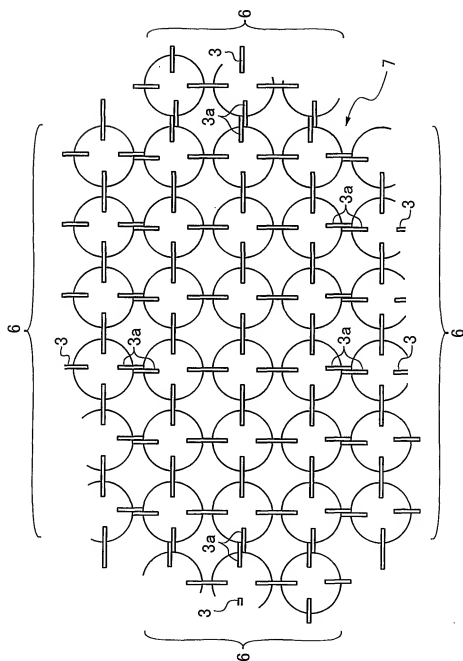
(1)



(2)

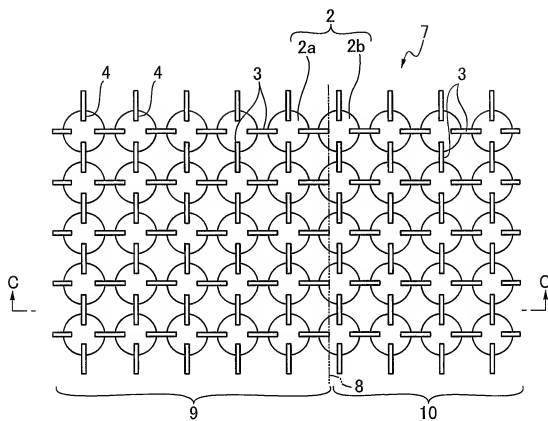


第 3 図

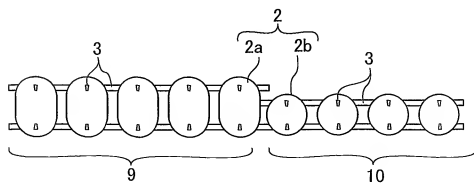


第 4 図

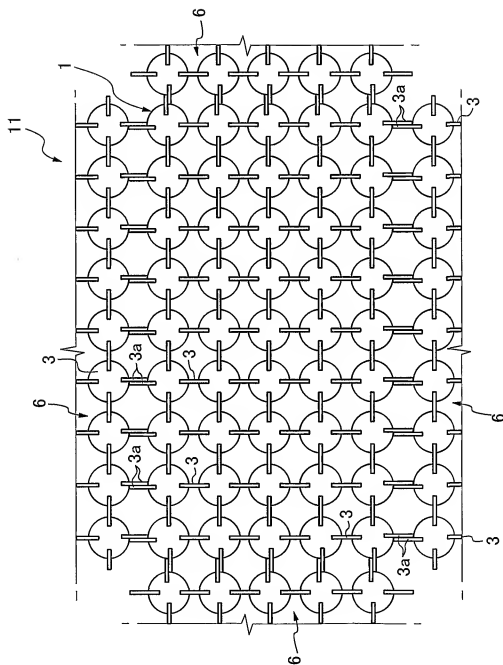
(1)



(2)

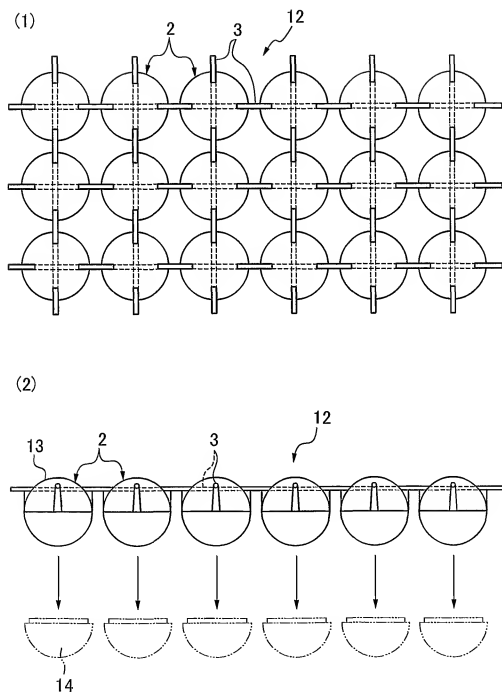


第 5 図



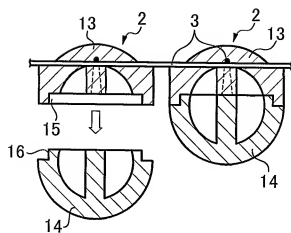
6/46

第 6 図

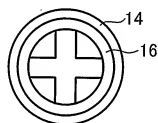


第 7 図

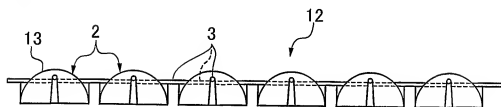
(1)



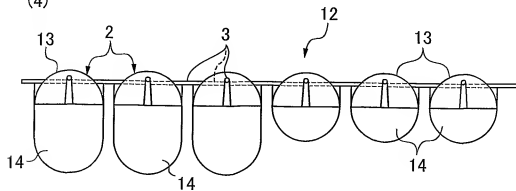
(2)



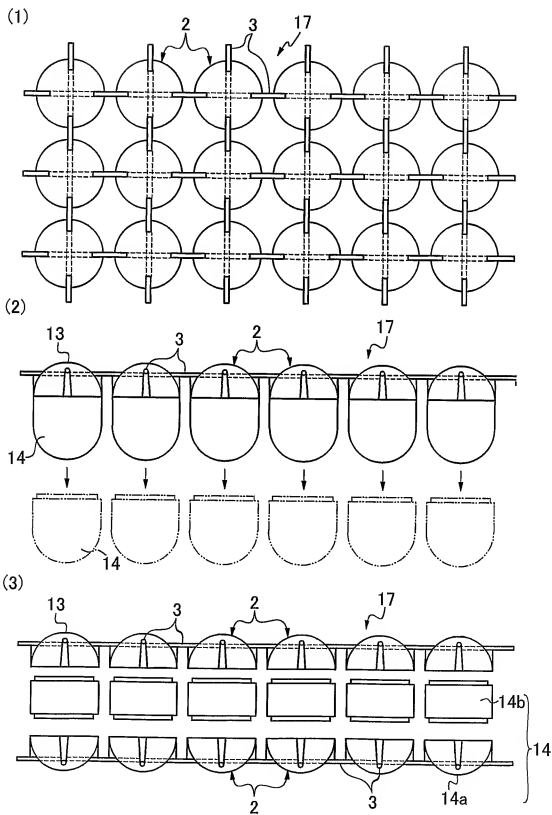
(3)



(4)

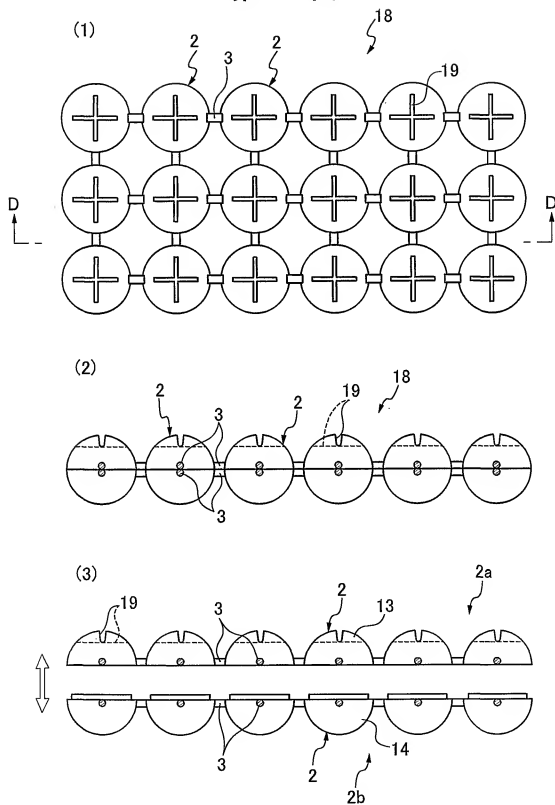


第 8 図



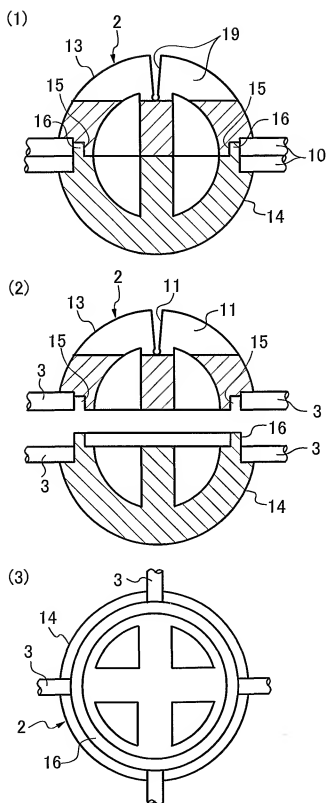
9/46

第 9 図



10/46

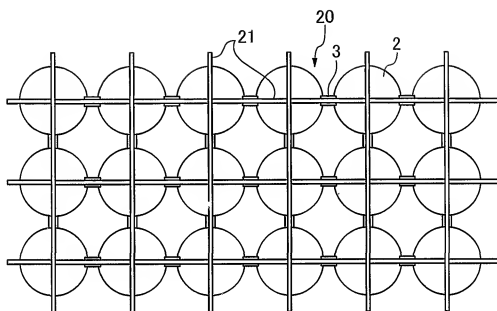
第 10 図



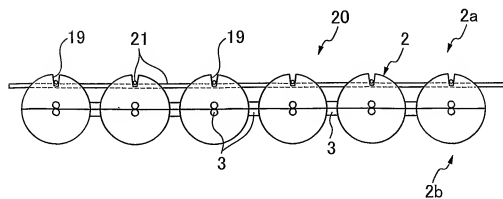
11/46

第 11 図

(1)

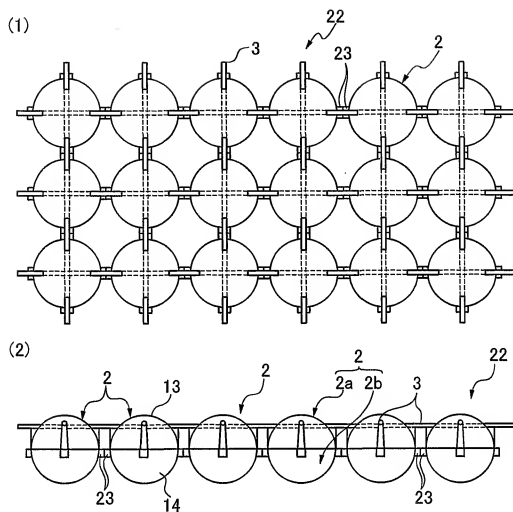


(2)

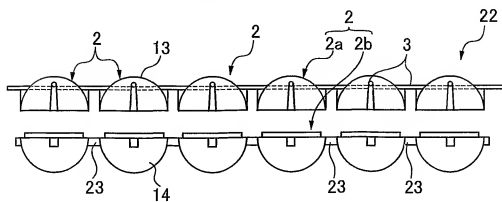


12/46

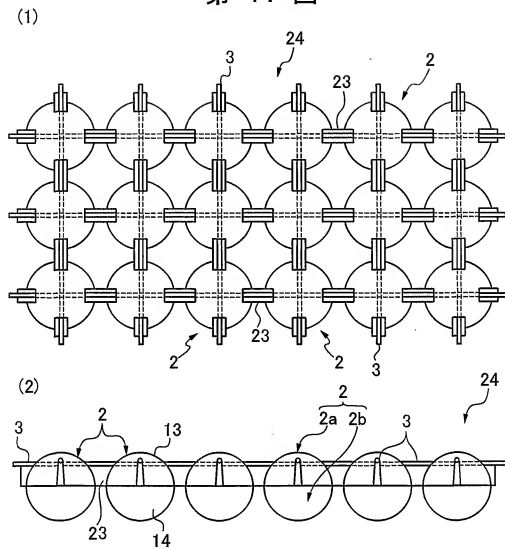
第 12 図



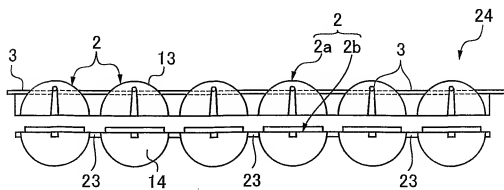
第 13 図



第 14 図

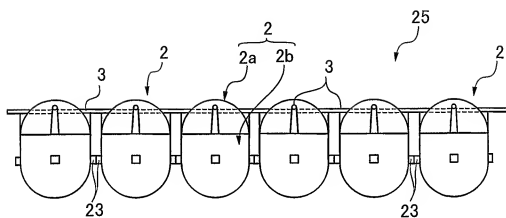


第 15 図

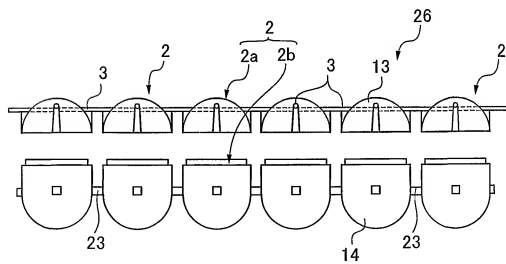


14/46

第 16 図

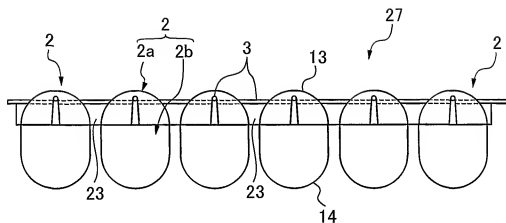


第 17 図

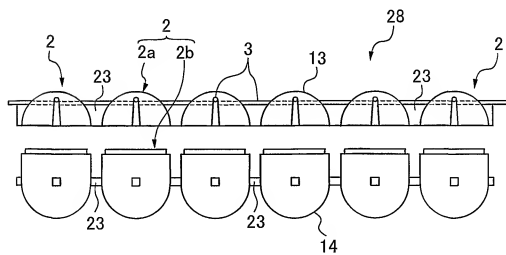


15/46

第 18 図

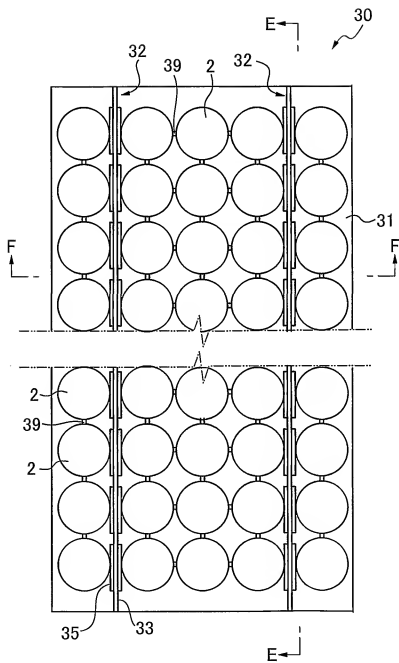


第 19 図

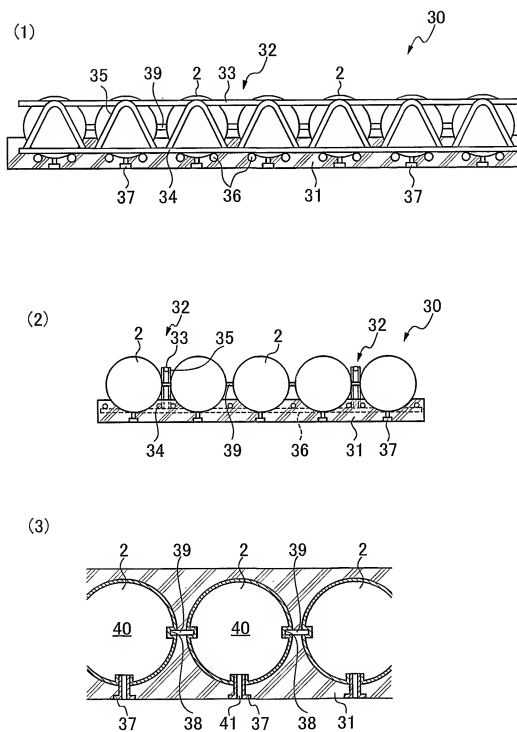


16/46

第 20 図

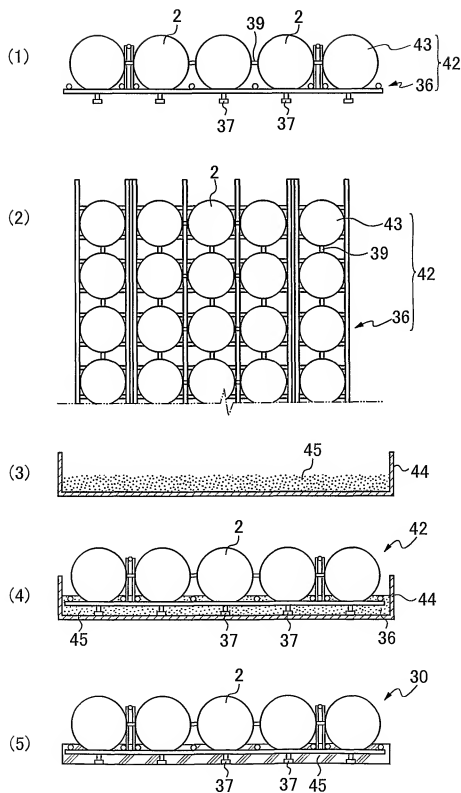


第 21 図



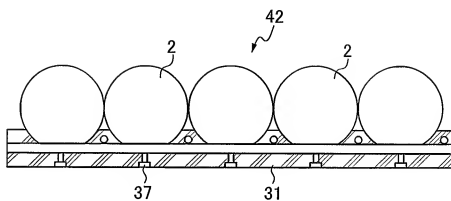
18/46

第 22 図

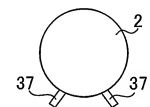


19/46

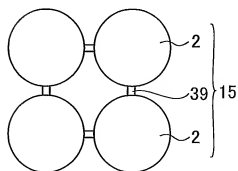
第 23 図



第 24 図

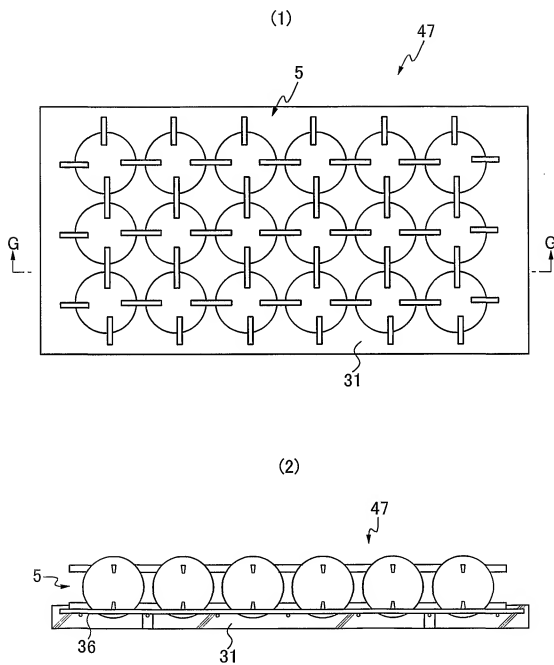


第 25 図



20/46

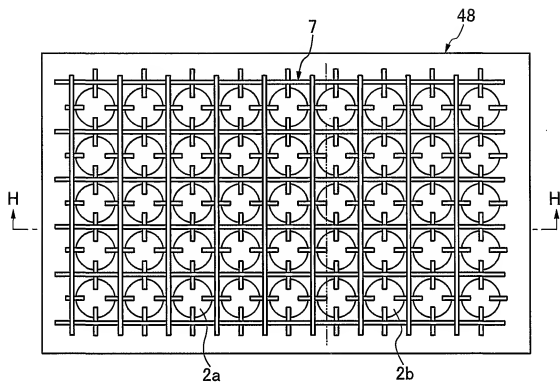
第 26 図



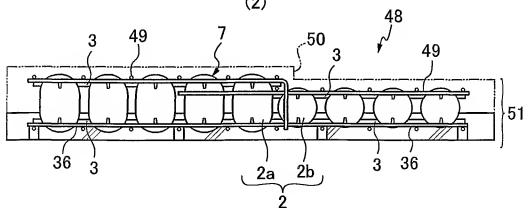
21/46

第 27 図

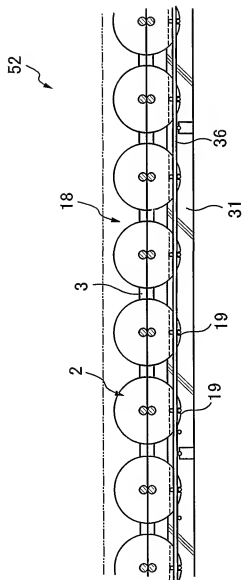
(1)



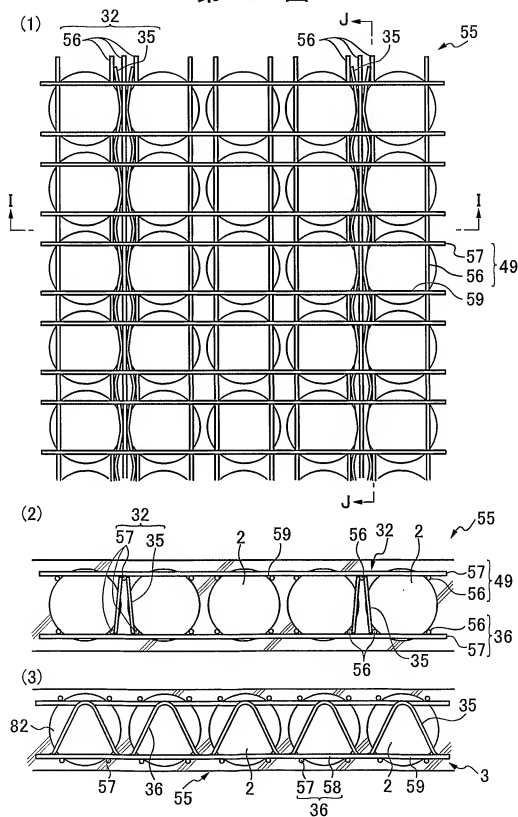
(2)



第 28 図

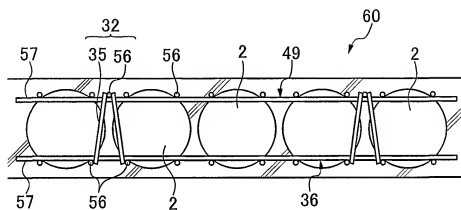


第 29 図

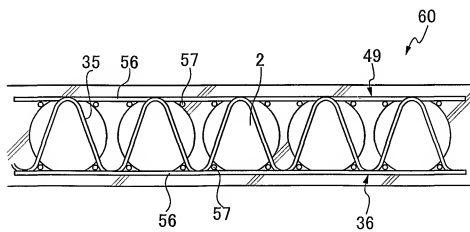


第 30 図

(1)



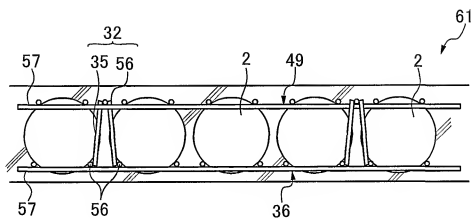
(2)



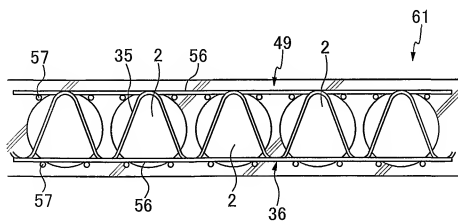
25/46

第 31 図

(1)

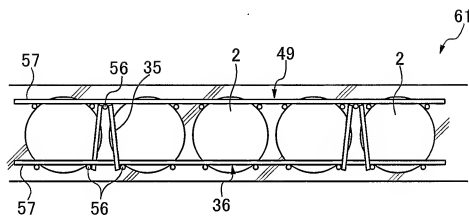


(2)

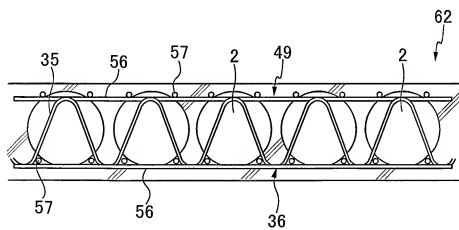


第 32 図

(1)

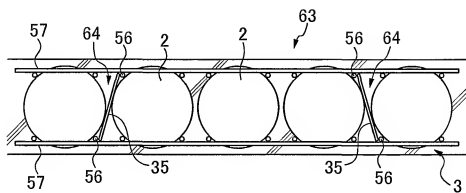


(2)

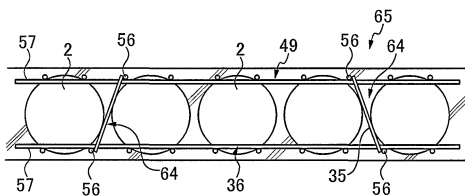


27/46

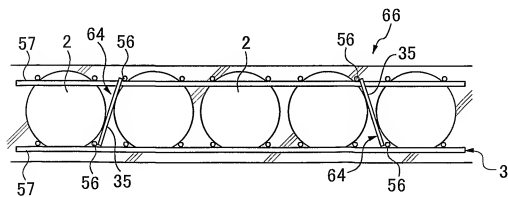
第 33 図



第 34 図

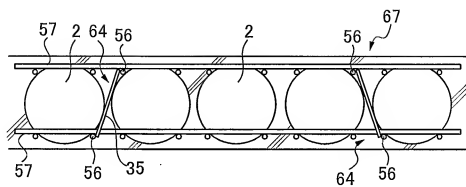


第 35 図



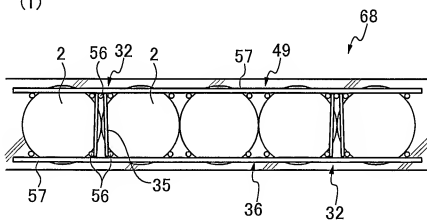
28/46

第 36 図

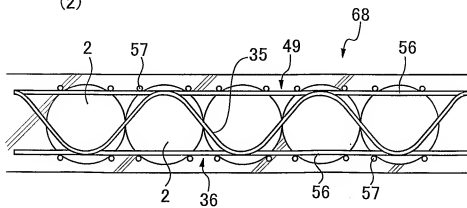


第 37 図

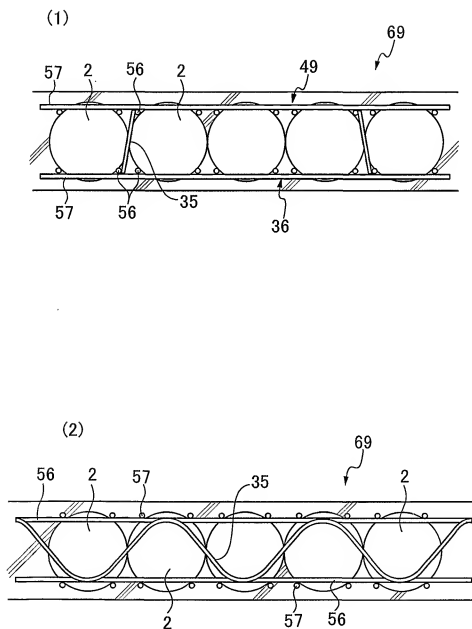
(1)



(2)

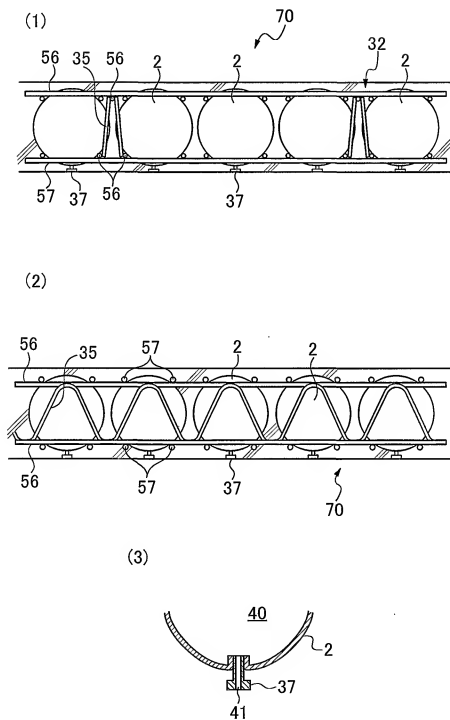


第 38 図



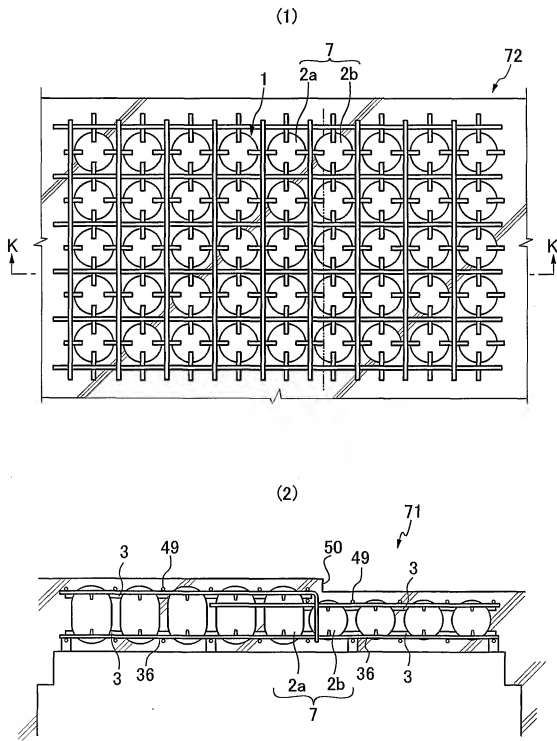
30/46

第 39 図



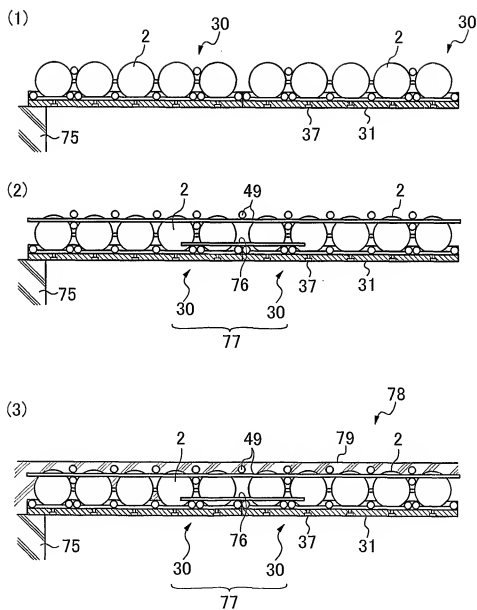
31/46

第 40 図



32/46

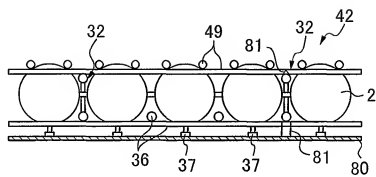
第 41 図



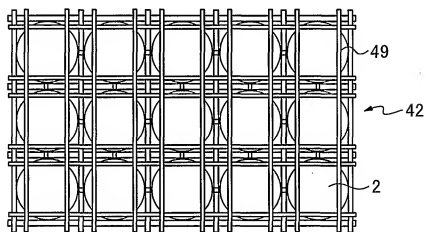
33/46

第 42 図

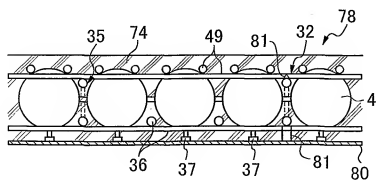
(1)



(2)



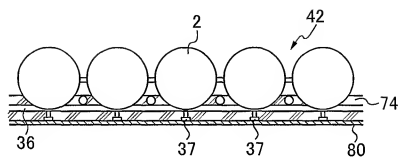
(3)



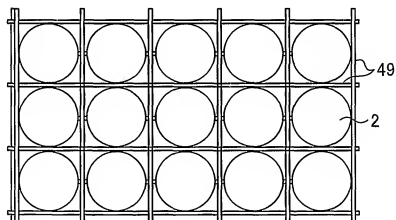
34/46

第 43 図

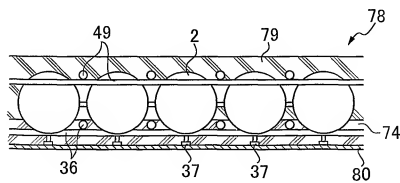
(1)



(2)

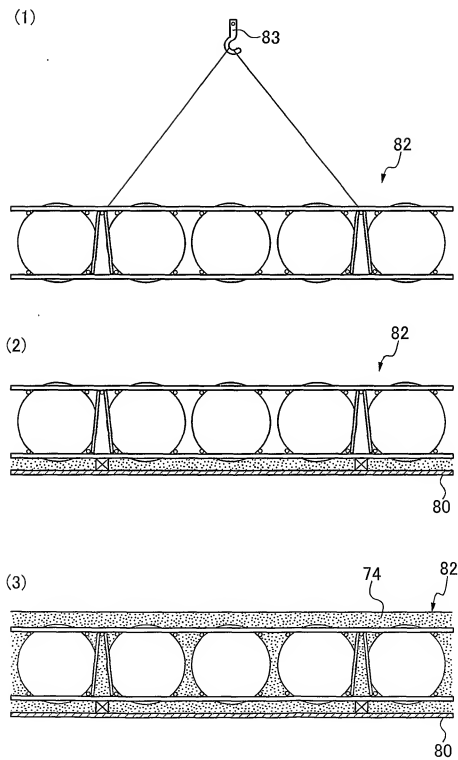


(3)



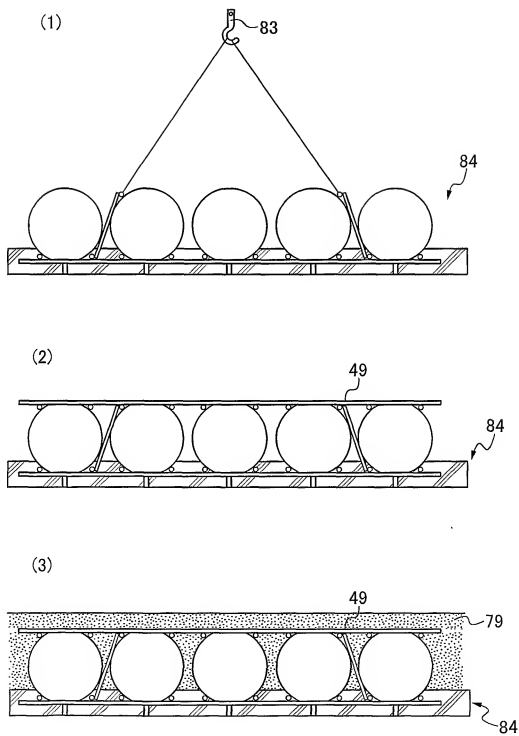
35/46

第 44 図



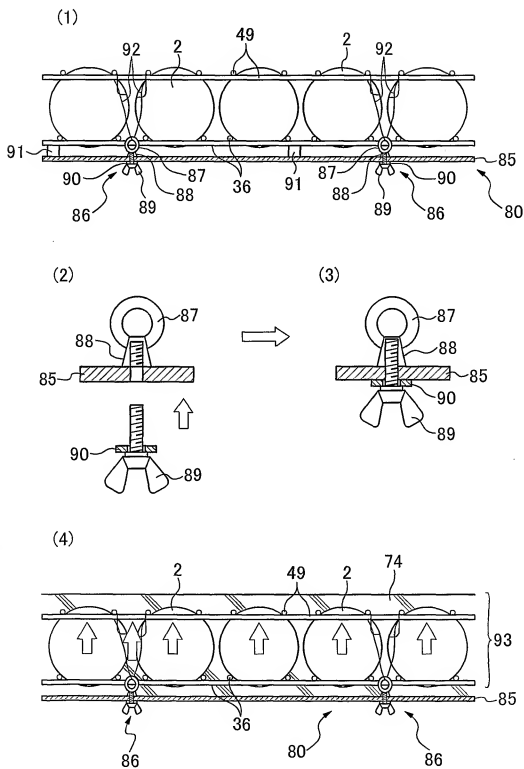
36/46

第 45 図



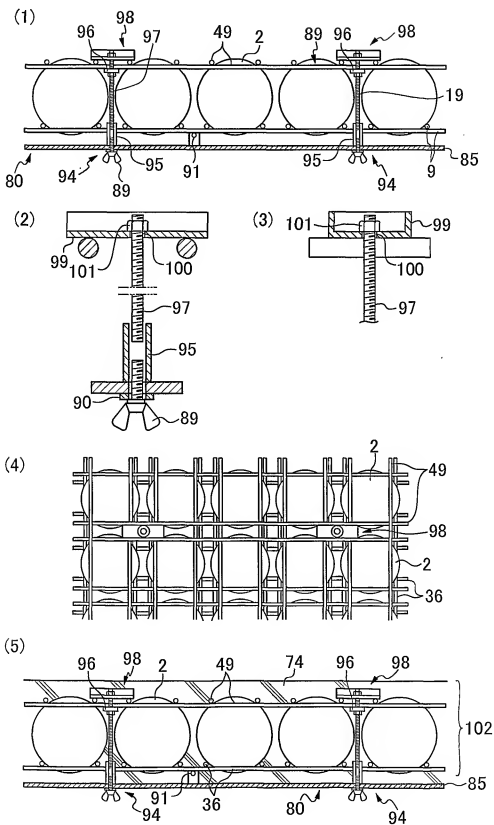
37/46

第 46 図



38/46

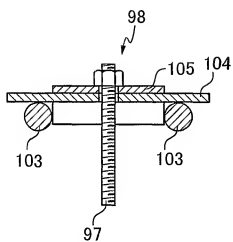
第 47 図



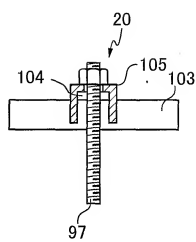
39/46

第 48 図

(1)

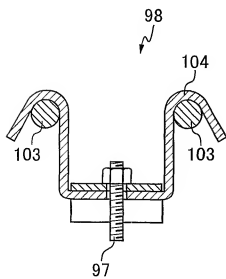


(2)

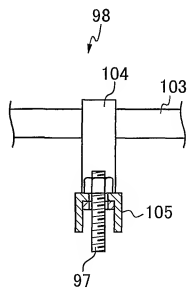


第 49 図

(1)

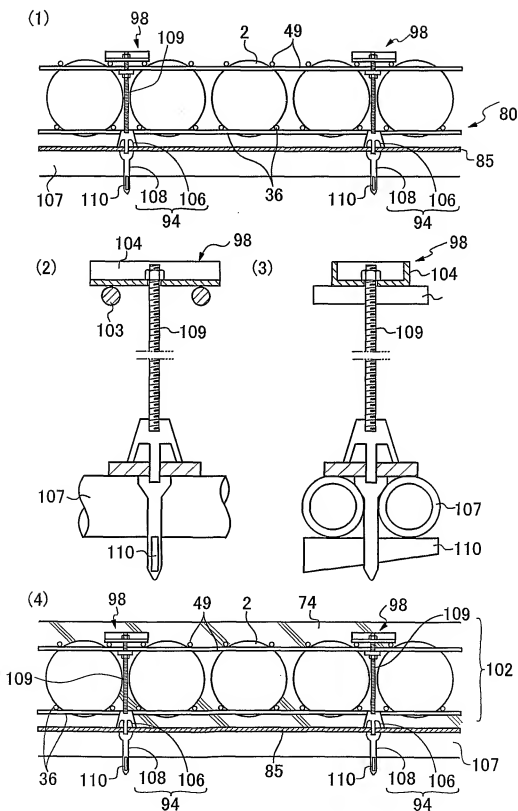


(2)



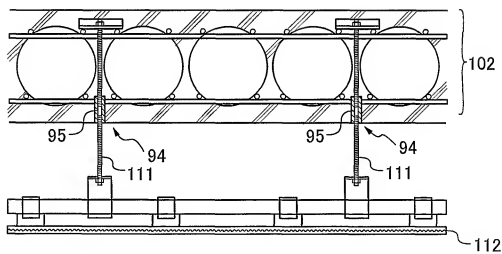
40/46

第 50 図



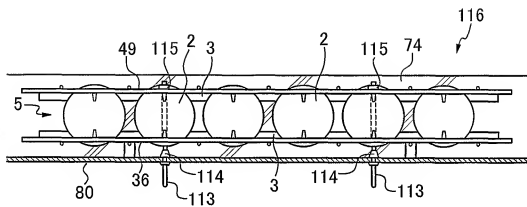
41/46

第 51 図

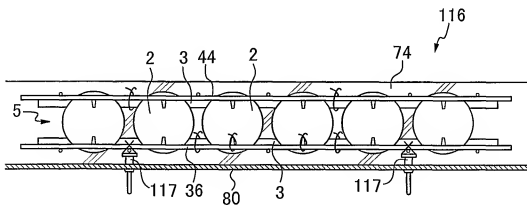


42/46

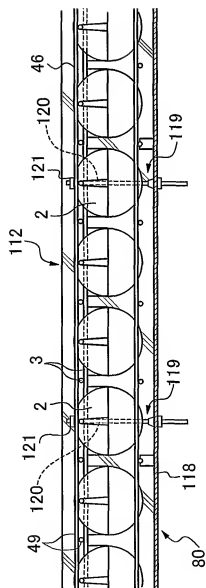
第 52 図



第 53 図

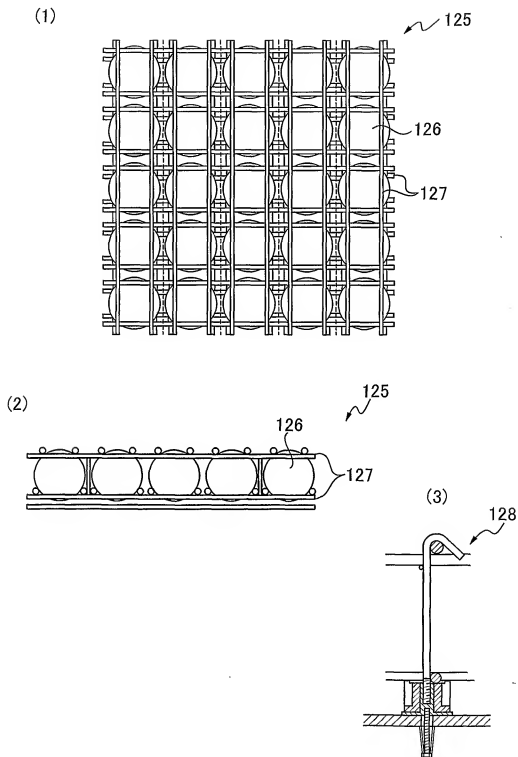


第 54 図



44/46

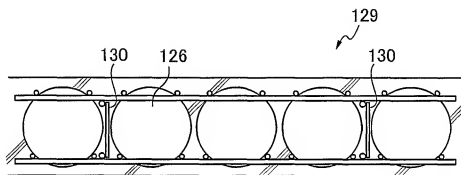
第 55 図



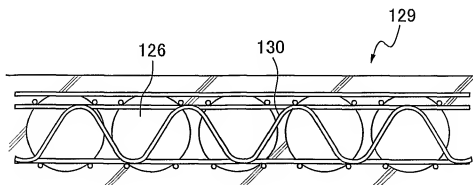
【図 56】

第 56 図

(1)

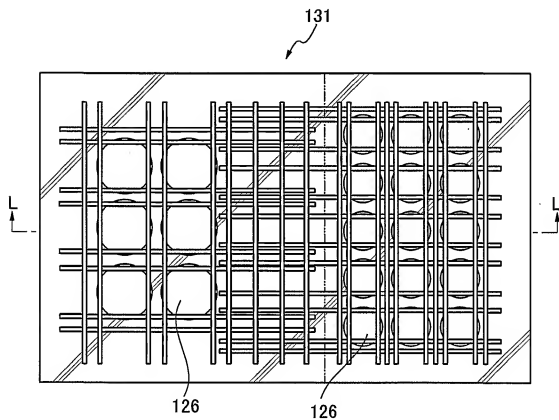


(2)

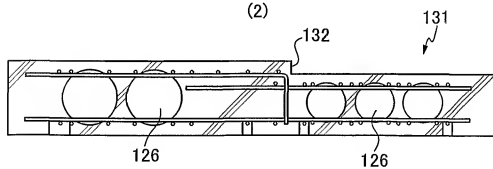


第 57 图

(1)



(2)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/04673

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ E04B5/38, E04B5/32, E01D19/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ E04B5/32, E04B5/38, E04B5/40, E04B5/43, E04B7/00, E04B1/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-502896 A (Breuning, Jorgen, Illner), 31 March, 1994 (31.03.94), Full text; Figs. 1 to 13 & DE 69126314 C & DK 237590 A & AU 8631291 A & CA 2093119 A & WO 92/006253 A1 & DK 166462 B & EP 552201 A & US 5396747 A1 & AT 153728 E & ES 2104723 T & DE 69126314 T & HK 1004574 A	1, 6, 7, 9, 14-18, 20, 21, 28-30
X	JP 2754369 B2 (Yasuo HIRANO),	22, 23
Y	06 March, 1998 (06.03.98), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1, 6, 7, 9, 14, 18, 24-30

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 August, 2002 (20.08.02)Date of mailing of the international search report
03 September, 2002 (03.09.02)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 60-12011 Y2 (Sekisui Plastics Co., Ltd.), 19 April, 1985 (19.04.85), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1, 6, 7, 9, 14, 18, 28-30
Y	JP 2000-234409 A (Sekisui Plastics Co., Ltd.), 29 August, 2000 (29.08.00), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1, 6, 7, 9, 14, 18, 28-30
Y	JP 9-250196 A (Yugen Kaisha Iwako Sekkei), 22 September, 1997 (22.09.97), Page 4, left column, lines 20 to 27; Fig. 1 (Family: none)	8
Y	JP 9-158379 A (Sekisui Plastics Co., Ltd.), 17 June, 1997 (17.06.97), Page 1, left column, line 36 to right column, line 13; Fig. 5 (Family: none)	15, 20, 21
Y	JP 2000-291196 A (Nihon Kaiser Kabushiki Kaisha), 17 October, 2000 (17.10.00), Page 3, right column, line 45 to page 4, left column, line 6; Fig. 1 (Family: none)	16, 17
Y	JP 2000-240207 A (Yasuo HIRANO), 05 September, 2000 (05.09.00), Page 4, left column, lines 37 to 45; Fig. 7 (Family: none)	20, 21
Y	JP 62-4103 Y2 (Fujimori Sangyo Kabushiki Kaisha), 29 January, 1987 (29.01.87), Page 1, right column, line 17 to page 2, left column, line 12; Fig. 5 (Family: none)	24, 26, 27
Y	JP 4-68146 A (Daikure Co., Ltd.), 03 March, 1992 (03.03.92), Page 2, lower left column, line 17 to lower right column, line 4; Fig. 3, C (Family: none)	24
Y	JP 60-57649 U (Okabe Co., Ltd.), 22 April, 1985 (22.04.85), Full text; Fig. 2 (Family: none)	25-27
Y	JP 3003623 U (Kondo Kozai Kabushiki Kasha), 17 August, 1994 (17.08.94), Page 4, line 23 to page 5, line 16; Fig. 6 (Family: none)	27, 30

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The special technical feature of Claims 1-10, 14, 18, and 28-30 is that lightweight buried materials are connected to each other through connection materials, and is considered to be an invention. The special technical feature of Claims 11-13, 15, and 19-21 is that anchor pins are installed on the underside of the lightweight buried materials, and is considered to be an invention. The special technical feature of Claims 16 and 17 is that wave-shaped lattice reinforcements and hollow lightweight buried materials are installed in slabs, and is considered to be an invention. The special technical feature of Claims 22-27 is a construction method for slabs having (continued to extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.II of continuation of first sheet(1)

fixtures fitted thereto, and is considered to be an invention.

Claims 1-10, 14, 18, and 28-30, Claims 11-13, 15, and 19-21, Claims 16 and 17, and Claims 22-27 have no such a matter that can be considered to be a special technical feature in the meaning of the second sentence of PCT rule 13.2 and, therefore, a technical relation cannot be found between these Claims in the meaning of PCT rule 13.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ E04B5/38, E04B5/32, E01D19/12

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ E04B5/32, E04B5/38, E04B5/40, E04B5/43, E04B7/00
E04B1/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2002年

日本国実用新案登録公報 1996-2002年

日本国登録実用新案公報 1994-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 6-502896 A (プレウニング, ヨルゲン・イルナ ー) 1994.03.31, 全文, 第1-13図 & DE 6912 6314 C & DK 237590 A & AU 8631 291 A & CA 2093119 A & WO 92/0 06253 A1 & DK 166462 B & EP 55 2201 A & US 5396747 A1 & AT 15 3728 E & ES 2104723 T & DE 691 26314 T & HK 1004574 A	1, 6, 7, 9, 14-1 8, 20, 2 1, 28-3 0

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.08.02

国際調査報告の発送日

03.09.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

家田 政明

2E

3017

電話番号 03-3581-1101

内線 3244

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2 7 5 4 3 6 9 B 2 (平野 靖夫) 1998. 03. 06, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	22, 23
Y		1, 6, 7, 9, 14, 1 8, 24-3 0
Y	J P 6 0-1 2 0 1 1 Y 2 (積水化成工業株式会社) 1985. 04. 19, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1, 6, 7, 9, 14, 1 8, 28-3 0
Y	J P 2 0 0 0-2 3 4 4 0 9 A (積水化成工業株式会社) 2000. 08. 29, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1, 6, 7, 9, 14, 1 8, 28-3 0
Y	J P 9-2 5 0 1 9 6 A (有限会社岩構設計) 1997. 09. 22, 第4頁左欄第20-27行, 第1図 (ファミリーなし)	8
Y	J P 9-1 5 8 3 7 9 A (積水化成工業株式会社) 1997. 06. 17, 第1頁左欄第36行-同頁右欄第13行, 第5図 (ファミリーなし)	15, 20, 21
Y	J P 2 0 0 0-2 9 1 1 9 6 A (日本カイザー株式会社) 2000. 10. 17, 第3頁右欄第45行-第4頁左欄第6行, 第1図 (ファミリーなし)	16, 17
Y	J P 2 0 0 0-2 4 0 2 0 7 A (平野 靖夫) 2000. 09. 05, 第4頁左欄第37-45行, 第7図 (ファミリーなし)	20, 21
Y	J P 6 2-4 1 0 3 Y 2 (フジモリ産業株式会社) 1987. 01. 29, 第1頁右欄第17行-第2頁左欄第12 行, 第5図 (ファミリーなし)	24, 26, 27
Y	J P 4-6 8 1 4 6 A (株式会社ダイクレ) 1992. 03. 03, 第2頁左下欄第17行-同頁右下欄第4 行, 第3図C (ファミリーなし)	24

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 6 0 - 5 7 6 4 9 U (岡部株式会社) 1 9 8 5 . 0 4 . 2 2 , 全文, 第2図 (ファミリーなし)	2 5 - 2 7
Y	J P 3 0 0 3 6 2 3 U (近藤鋼材株式会社) 1 9 9 4 . 0 8 . 1 7 , 第4頁第23行-第5頁第16行, 第6図 (ファミリーなし)	2 7 , 3 0

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-10, 14, 18, 28-30は、軽量埋込材が、連結材で接合されたことを、発明の特別な技術的特徴とし、一の発明として認められる。請求の範囲11-13, 15, 19-21は、アンカーピンが軽量埋込材の下面に設けられたことを、発明の特別な技術的特徴とし、一の発明として認められる。請求の範囲16, 17は、スラブに、波形のラチス筋と中空の軽量埋込材を設けたことを、発明の特別な技術的特徴とし、一の発明として認められる。請求の範囲22-27は、定着具を設けたスラブの構築方法であることを、発明の特別な技術的特徴とし、一の発明として認められる。

請求の範囲1-10, 14, 18, 28-30と、請求の範囲11-13, 15, 19-21と、請求の範囲16, 17と、請求の範囲22-27は、互いにPCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる事項を有さず、PCT規則13の意味における技術的な関連を見いだすことができない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。